ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು

ಮೂಲ
ಎನ್ ನಾರಾಯಣ
ಸಿ ಸಿ ಷಾ

ಅನುವಾದ
ಎಚ್ ಕೆ ನರಸಿಂಹೇಗೌಡ

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಪ್ರಕಟಣೆ-134

ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು

ಮೂಲ : ಎನ್. ನಾರಾಯಣ
ಸಿ. ಸಿ. ಷಾ

ಅನುವಾದ : ಎಚ್. ಕೆ. ನರಸಿಂಹೇಗೌಡ

1984

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 065

ಮೂಲ : ಫಿಸಿಕಲ್ ಪ್ರಾಪರ್ಟೀಸ್ ಆಫ್ ಸಾಯಿಲ್ಸ್, ಭಾಷಾಂತರ : ಮಣ್ಣಿನ
ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು (ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ದಿಂದ ಸಿದ್ಧಗೊಂಡು ಸಂವಹನ ಸಮಿತಿ ಪ್ರಕಾಶಿತ), ಪ್ರಥಮ ಮುದ್ರಣ : 1984,
ಪ್ರತಿಗಳು : 1000, ಪುಟಗಳು : xvi + 326

ಬೆಲೆ : ಸಾದಾ ಪ್ರತಿ ರೂ. : 20–00 ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ ರೂ. : 30–00

ಮುದ್ರಕರು
ಇಳಾ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್
ಚಾಮರಾಜಪೇಟೆ
ಬೆಂಗಳೂರು–18

ಕುಲಪತಿಗಳ ಹಾರೈಕೆ

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಎರಡನೆಯ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಾವಿಂದು ಇದ್ದೇವೆ. ಈಗಾಗಲೇ ನೂರಕ್ಕೆ ಮಿಕ್ಕಿ ಹೊತ್ತಗೆಗಳು ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿವೆ. ಹತ್ತಾರು ಎರಡನೆಯ ಮುದ್ರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ. ಇದು ಈ ಗ್ರಂಥಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಹಾಗೂ ಜನಮೆಚ್ಚುಗೆಯ ದ್ಯೋತಕ.

ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು ಹಲವಾರು. ಅವುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಅಪಾರ. ಅವುಗಳ ಮಹತಿ ಹೆಚ್ಚಿನದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಜ್ಞಾನಸಂಪತ್ತು ಒಂದು ಮೇರುಪರ್ವತ. ಅದರ ಪ್ರಯೋಜನ ನಾಡಿಗರಿಗೆ ಹಾಗೂ ನಾಡಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆದಾಗ, ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಟಿ–ತುಷ್ಟಿ, ಭದ್ರತೆ–ಭವ್ಯತೆ, ಸುಖ–ಶಾಂತಿ ಗಳು ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಯ ಸಂದೇಶ ಹರಡಲನುವಾಗುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ದೇಶಸೇವೆಯ ಮಹತ್ಕಾರ್ಯಗಳು.

ಒಂದು ದಶಕದ ಹಿಂದೆ ನೊಳೆತ ಪೈರು, ಇಂದು ಹುಲುಸಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯದ ಮುಖ್ಯ ಹೇತುವಾದ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮ ನನಸಾಗಲು ಈ ಬೆಳೆ ಏತಕ್ಕೂ ಸಾಲದು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದೊಂದು ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ನೂರು ನೂರು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಬೇಕು. ಆ ದಿನದ ಮೇಲೆ ಕಣ್ಣಿಟ್ಟು ಸಂಬಂಧಿಸಿದವರೆಲ್ಲರೂ ಉತ್ಸಾಹ ದಿಂದ ಕಾರ್ಯ ಮುಂದುವರಿಸಬೇಕೆಂದು ನನ್ನ ಕಳಕಳಿಯ ಹಾರೈಕೆ.

ಈಗ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿರುವ **ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು** ಈ ದಿಶೆಯ ಲ್ಲಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ಹೆಜ್ಜೆ. ಇದರ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟವರೆಲ್ಲ ಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಗಾಂಧಿ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
ಬೆಂಗಳೂರು–560 056

ನಾ. ಗು. ಪೇರೂರ
ಕುಲಪತಿಗಳು

ಸಂಪಾದಕರ ಮಾತು

ಮಣ್ಣು ವಿಶ್ವದ ಸಂಪತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ; ಸಕಲ ಚರಾಚರಗಳ ನೆಲೆವೀಡು ; ಮಾನವನ ಉನ್ನತಿ ಅವನತಿಗಳಿಗೆ ಮೂಲಾಧಾರ. ಇಷ್ಟು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಯಥಾರ್ಥ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಇರಬೇಕಾದುದು ಅತ್ಯವಶ್ಯ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಒಂದಂಶವಾದ ಅದರ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಈ ಹೊತ್ತಗೆ ಮಾಡಿ ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಇದು 'ಫಿಸಿಕಲ್ ಪ್ರಾಪರ್ಟೀಸ್ ಆಫ್ ಸಾಯಿಲ್ಸ್' ಇಂಗ್ಲಿಸ್ ಪುಸ್ತಕದ ಅನುವಾದ. ಇದರ ಲೇಖಕರು ಖ್ಯಾತ ಕೃಷಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಶಾಸ್ತ್ರ ತಜ್ಞರು. ದಿವಂಗತ ಡಾ। ಎನ್. ನಾರಾಯಣರವರು ಪುಣೆಯ ವ್ಯವಸಾಯ ಕಾಲೇಜಿನ ಕೃಷಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯದ ಕೃಷಿ ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಾಲರು ಆಗಿದ್ದರು. ಡಾ। ಸಿ. ಸಿ. ಷಾರವರು ರಾಜ್ಯದ ಕೃಷಿ ಕಾಲೇಜಿನ ಕೃಷಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು, ತದನಂತರ ಗುಜರಾತ್ ರಾಜ್ಯದ ಆರ್ಟ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಸೈನ್ಸ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಾಲರು ಆಗಿದ್ದು ಈಗ ನಿವೃತ್ತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕೃತಿಯನ್ನು ನಮ್ಮ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಶ್ರೀ. ಎಚ್. ಕೆ. ನರಸಿಂಹೇಗೌಡ ಅವರು ಅನುವಾದಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಉಗಮ, ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಖನಿಜಗಳು, ಬಂಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ, ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜಗಳು, ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳು, ಮಣ್ಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು, ಉಷ್ಣತೆ, ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸಮೀಕ್ಷೆ ಈ ಹಲವು ವಿಷಯಗಳ ಪರಿಚಯ ಈ ಹೊತ್ತಗೆಯಲ್ಲಿದೆ.

ರಾಯಚೂರಿನಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಯ ಸಹ ನಿರ್ದೇಶಕ ರಾಗಿರುವ ಡಾ। ಎ. ಎಸ್. ಹಾದಿಮನಿ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪರಿಶೀಲನೆ ಯನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ವಿಭಾಗದ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಹಾಯಕರಾಗಿರುವ ಶ್ರೀಮತಿ ಸಿ. ಕೆ. ಕುಮುದಿನಿ ಸಹ ಸಂಪಾದನೆ, ವಿಭಾಗದ ಕಲಾವಿದರಾದ ಶ್ರೀ ಕೆ. ವಿದ್ಯಾಧರಯ್ಯ ಚಿತ್ರಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ತಯಾರಿಕೆ, ಕರಡೋದುಗಾರರಾದ

ಶ್ರೀ ಎಂ. ರಮೇಶ್ ಕರಡೋದಿಕೆ ಕಾರ್ಯ ಹಾಗೂ ವಿಭಾಗದ ಬೆರಳಚ್ಚು ಗಾರರಾದ ಶ್ರೀ ಎಲ್. ಆರ್. ದೊಡ್ಡರಂಗಯ್ಯ ಬೆರಳಚ್ಚು ಪ್ರತಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಕೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವರಿಗೆಲ್ಲ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು.

ಈ ಕೃತಿ ಕೃಷಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ, ರೈತಬಾಂಧವರಿಗೂ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಮಣ್ಣಿನ ಬಗೆಗೆ ಆಸಕ್ತರಾಗಿರುವವರಿಗೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವುದೆಂದು ಆಶಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವೀ. ಚಿ. ಹಿತ್ತಲಮನಿ
ಕನ್ನಡ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು
ಹಾಗೂ
ಕನ್ನಡ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಮಿತಿಯ
ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ

ಗಾಂಧಿ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ
ಬೆಂಗಳೂರು–560 065

ಮುನ್ನುಡಿ

1948ರಲ್ಲಿ ಸಹಸ್ರಬುಧೆ ಮತ್ತು ನಾರಾಯಣ ಅವರು 'ಭಾರತದ ಕೃಷಿ ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಗುಣಧರ್ಮಗಳು' ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಹೊರ ತಂದರು. ಇದು ಕೆಲವೇ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರಾಟವಾಗಿ ಕೃಷಿ ಕಾಲೇಜುಗಳ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಸತತವಾದ ಬೇಡಿಕೆ ಬಂದಿತು. ಇದಕ್ಕನು ಗುಣವಾಗಿ 1965ರಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಹೊಸ ಪುಸ್ತಕವೊಂದನ್ನು ಹೊರತರುವ ನಿರ್ಧಾರ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಈ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನ ಅತ್ಯಂತ ತ್ವರಿತಗತಿಯಿಂದ ಮುಂದುವರಿದಿದ್ದು ಭಾರತದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳ ಪದವೀಪೂರ್ವ ಕೃಷಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ 'ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ' ಮೇಲೆ ಒಂದು ಪ್ರವೇಶ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆಯುವುದು ಅವಶ್ಯಕವೆನಿಸಿತ್ತು. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಭಾರತೀಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳೂ ಇಲ್ಲದಿದ್ದುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿದೇಶೀ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಅಂತೆಯೇ ಆ ವಿದೇಶೀ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳಿಂದ ಭಾರತದ ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರ ಅಥವಾ ಭಾರತದ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಆ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿನ ಉದಾ ಹರಣೆಗಳು ಇತರ ದೇಶಗಳ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆಯೇ ಹೊರತು ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗ್ರಾಹ್ಯವಾಗುವಂತಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಭಾರತೀಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯ ನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವೊಂದನ್ನು ರಚಿಸುವ ಅಗತ್ಯತೆ ಇದ್ದು ಈ ಪುಸ್ತಕ ಈ ದಿಶೆ ಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಯತ್ನವೆನಿಸಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಈ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅನೇಕ ವಿದೇಶೀ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಬೇರೆಲ್ಲಿಯೋ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಗ್ರಂಥಕರ್ತೃಗಳು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟುಮಟ್ಟಿಗೆ ಭಾರತೀಯ ಮಣ್ಣು, ಖನಿಜ ಹಾಗೂ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಉದಾ ಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿನ ಬಹುಮಟ್ಟಿನ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳು ಲೇಖಕರ ಸ್ವಂತದ್ದಾಗಿವೆ.

ಇಷ್ಟಾದರೂ ಈ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಕುಂದುಕೊರತೆಗಳಿರುವುದು ಸಹಜ. ಭಾರತದ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಹಾಗೂ ಕೃಷಿ ಕಾಲೇಜುಗಳ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರುಗಳು ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಾಪಕರುಗಳೂ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಸಲಹೆಯನ್ನಿತ್ತರೆ ಆ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಈ ಪುಸ್ತಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಾಪಕರುಗಳಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆಂದು ಆಶಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಗ್ರಂಥಕರ್ತೃಗಳು

ಪರಿವಿಡಿ

	ಕುಲಪತಿಗಳ ಹಾರೈಕೆ	iii
	ಸಂಪಾದಕರ ಮಾತು	iv
	ಮುನ್ನುಡಿ	v
	ಪರಿವಿಡಿ	vii
	ಚಿತ್ರಗಳ ಪಟ್ಟಿ	xi
	ಕೋಷ್ಟಕಗಳ ಪಟ್ಟಿ	xii
	ಪರಿಚಯ	1
	ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನಾಗರೀಕತೆ ; ಮಣ್ಣು—ಒಂದು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಪತ್ತು (ಆಸ್ತಿ) ; ಭಾರತದ ಮಣ್ಣಿನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ; ಮಣ್ಣಿನ ಅಧ್ಯಯನ ; ಮಣ್ಣು ಎಂದರೇನು ? ; ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ	
ಅಧ್ಯಾಯ 1.	**ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರ**	8
	ಭೂಮಿಯ ಮೂಲ ; ಭೂಮಿಯ ಇಂದಿನ ಸ್ಥಿತಿ—ವಾತಾವರಣ ಜಲಾವರಣ, ಶಿಲಾವರಣ ; ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರ	
ಅಧ್ಯಾಯ 2.	**ಮಣ್ಣನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಖನಿಜಗಳು**	15
	ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ	
ಅಧ್ಯಾಯ 3.	**ಭಾರತದ ಬಂಡೆ (ಶಿಲೆ)ಗಳು ಮತ್ತು ಬಂಡೆಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ**	38
	ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ (ಬಂಡೆ)ಗಳು ; ಮುಖ್ಯ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು ; ಚರಟ ಬಂಡೆಗಳು ; ಮುಖ್ಯ ಚರಟ ಬಂಡೆಗಳು ; ರೂಪಾಂತರಿತ ಬಂಡೆಗಳು ; ಮುಖ್ಯ ರೂಪಾಂತರಿತ ಬಂಡೆಗಳು ; ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ ; ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬಂಡೆ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು–ಪ್ರಕೃತಿ ಭೂಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರ ; ಪರ್ಯಾಯ ದ್ವೀಪ; ಬಾಹ್ಯ ಪರ್ಯಾಯ ದ್ವೀಪ; ಸಿಂಧೂ–ಗಂಗಾ	

ಅಧ್ಯಾಯ 4. **ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ನಿರ್ಮಾಣ** 61

ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆ ; ಎ. ಭೌತಿಕ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆ–ವಿಘಟನೆ ; ಬಿ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆ–ವಿಭಜನೆ ; ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳಿಂದ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆ ; ಹವಾಮಯಾನ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆ ; ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯಾ ತೀವ್ರತೆ ; ಖನಿಜ ಮತ್ತು ಬಂಡೆಗಳ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ ; ಎ. ಖನಿಜಗಳು ; ಬಿ. ಬಂಡೆಗಳು ; ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಹಾಕುವುದು ; ಎ. ಸ್ಥಿರ ; ಬಿ. ಸಾಗಿತ ; ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ

ಅಧ್ಯಾಯ 5. **ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪಾದನೆ** 87

ಪೆಡೊಜನಿಕ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ; ಮಣ್ಣು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ; A. ವಲಯ ಅಥವಾ ಎಲುವಿಯೇಷನ್ ವಲಯ ; B. ವಲಯ ಅಥವಾ ಅಲ್ಲೂವಿಯೇಷನ್ ವಲಯ ; C ವಲಯ ; ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳು ; ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣದ ಅಂಶಗಳು ; ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳು ; ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣದ ಅಂಶಗಳು ; 1. ವಾಯುಗುಣ ; 2. ಜೀವಿಗಳು ; 3. ಉಬ್ಬುತಗ್ಗು ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣ ; 4. ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ ; 5. ಕಾಲ

ಅಧ್ಯಾಯ 6. **ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜ ಘಟಕಗಳು** 111

ಮಣ್ಣುಗಳ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ವರ್ಗೀಕರಣ ; ಮಣ್ಣುಗಳ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ; ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳ ಪ್ರಭಜನ ; ಪ್ರಚಲಿತ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿನ ಪರಿಮಿತಿಗಳು ಮತ್ತು ಕುಂದುಕೊರತೆಗಳು ; ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೌಲ್ಯ; ಮಣ್ಣು ಬಿಡಿಗಳ ವೈಲಕ್ಷಣಗಳು,

ಅಧ್ಯಾಯ 7. **ಮಣ್ಣಿನ ಖನಿಜ ಕಲಿಲಗಳು** 132

ಸಿಲಿಕೇಟು ಜೇಡಿಗಳು ; ಸಿಲಿಕೇಟು ಜೇಡಿಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ; ಸಹಾಯಕ ಸಜಲ ಜೇಡಿಗಳು

ಅಧ್ಯಾಯ 8. **ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಾವಯವ ಅಂಶ** 149

ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೂಲ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಜನೆ; ಸಾವಯವ

ವಸ್ತುವಿನ ವಿಭಜನ; ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೀಕರಣ; ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಗುಣ ಧರ್ಮಗಳು; ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೀಕರಣ; ಹ್ಯೂಮಸ್; ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂದಾಜು; ಹ್ಯೂಮಸ್ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯ ತತ್ವಗಳು–ಇಂಗಾಲ: ಸಾರಜನಕ ಪ್ರಮಾಣ; ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೊತ್ತ; ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಸಂಗತಿಗಳು; ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಪೋಷಣೆ

ಅಧ್ಯಾಯ 9. **ಮಣ್ಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಭೌತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು** 167

I. ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ; II. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ; III. ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶ; IV. ಮಣ್ಣಿನ ನೈಜ ಹಾಗೂ ಮಿಥ್ಯಾ (ವ್ಯಕ್ತ) ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ; ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು; V. ಮಣ್ಣುಗಳ ರಂಧ್ರಜಾಗ; ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡುವ ಅಂಶಗಳು; VI. ಮಣ್ಣು ರಚನೆ; ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು; ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯ ಯಾಂತ್ರಿಕತೆ; ರಚನೆಯ ಮೌಲ್ಯ ನಿರ್ಧಾರ; ಮಣ್ಣುಗಳ ರಚನಾತ್ಮಕ ನಿರ್ವಹಣೆ; ಉತ್ತು (ಉತ್ತ ಮಣ್ಣು)

ಅಧ್ಯಾಯ 10. **ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು : ಧಾರಣಶಕ್ತಿ** 203

ಮಣ್ಣು–ತೇವಕರ್ಷಣ–pF; ಮಣ್ಣು ತೇವ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣು ತೇವ ಸ್ಥಿರಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ; ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿದ ನೀರು; ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ನೀರು; ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರು; ಲೋಮನಾಳ ನೀರು; ಗರಿಷ್ಠ ತೇವವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ; ಕ್ಷೇತ್ರ ತೇವಸಾಮರ್ಥ್ಯ; ತೇವ ಸಮಾನತೆ; $\frac{1}{3}$ ವಾತಾವರಣ ತೇವ ಬಿಂದು; ಆರ್ದ್ರತೆಯ ಅಂಟುಬಿಂದು; ಆರ್ದ್ರತಾ ಬಾಡುಬಿಂದು; ನೀರಾವಿ; ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ; ತೇವ ಸ್ಥಿರಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧ

ಅಧ್ಯಾಯ 11. **ಮಣ್ಣು ನೀರು : ಚಲನೆ** 227

1. ಲೋಮನಾಳಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ

ನೀರಿನ ಚಲನೆ–ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ತತ್ವ ; ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಲೋಮನಾಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ; ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಚಲನೆಗೆ ಸಮರ್ಥವಾದ ಮಣ್ಣು ತೇವ ; ಲೋಮನಾಳ ಚಲನೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು ; ಜಲಮಟ್ಟದಿಂದ ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆ ; ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ; ಪಾತಳಿ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತೇವಗೊಳಿಸುವುದರ ಪರಿಣಾಮ ; 2. ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆ–ಜಿನುಗುವಿಕೆ ; 3. ಆವಿ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ಚಲನೆ

ಅಧ್ಯಾಯ 12. ಮಣ್ಣು ನೀರು : ನಷ್ಟಗಳು 237

1. ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ; 2. ಇಂಗಿಹೋಗುವಿಕೆಯಿಂದ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ; 3. ಹರಿದು ಹೋಗುವಿಕೆಯಿಂದ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ; ಅ. ಬೇಸಾಯ ಪದ್ಧತಿಗಳು ; ಆ. ಹುಲ್ಲು ಬೇಸಾಯ ಇ. ಕಾಡು ಬೆಳೆಸುವಿಕೆ ; ಈ. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕ್ರಮಗಳು ; ನೀರಿನ ನಷ್ಟಗಳ ತುಲನಾತ್ಮಕ ಮಹತ್ವ

ಅಧ್ಯಾಯ 13. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ 254

ಹವೆಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಮೊತ್ತ ; ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಸಂಯೋಜನೆ ಮಣ್ಣುಗಾಳಿಯ ಸಂಯೋಜನೆ ; ಅನಿಲರೂಪದ ಅಂತರ್ ಬದಲಾವಣೆ ; ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು ; ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ; ಸಸ್ಯಗಳ ಗಾಳಿ ಯಾಡುವಿಕೆಯ ಅಗತ್ಯಗಳು ; ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆಯ ಹತೋಟಿ.

ಅಧ್ಯಾಯ 14. ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆ 264

ಉಷ್ಣದ ಮೂಲಗಳು ; ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು ; ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ದತ್ತಾಂಶ

ಅಧ್ಯಾಯ 15. ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸಮೀಕ್ಷೆ 272

ಮಣ್ಣುಗಳ ಪ್ರಾಚೀನ ವರ್ಗೀಕರಣ : ಅನುವಂಶಿಕ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀ

ಗಳು; III. ಎಜೋನಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು; ವಿವರವಾದ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣ; ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆ

ಅಧ್ಯಾಯ 16. **ಭಾರತದ ಮಣ್ಣುಗಳು** . 302

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು 313

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ 314

ಕೋಷ್ಟಕಗಳ ಪಟ್ಟಿ

1. ಸೌರವ್ಯೂಹವನ್ನು ಕುರಿತ ಮಾಹಿತಿ 8
2. ವಾತಾವರಣ, ಜಲಾವರಣ ಮತ್ತು ಶಿಲಾವರಣಗಳ ಸರಾಸರಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ 13
3. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಖನಿಜಗಳು 22–23
4. ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿನ ಖನಿಜಗಳು 24
5. ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ವಿಧಾನ 25–28
6. ಮುಖ್ಯವಾದ ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು 29–36
7. ಮುಖ್ಯಬಂಡೆಗಳ ಸರಾಸರಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಗಳು 39
8. ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಪಟ್ಟಿ 51–53
9. ಭಾರತದ ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು 57
10. ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ಮತ್ತು ಬೇಸಾಲ್ಟ್ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾದ ಘಟಕಗಳು 83
11. ಮುಖ್ಯವಾದ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯ ಸರಾಸರಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ 85
12. ಮಣ್ಣುಕಣಗಳ ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿ 113–114
13. ಜೇಡಿ ಅಂಶವುಳ್ಳ ಭಾರತದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯಿಂದಾಗುವ ಪರಿಣಾಮ 118
14. ಮಣ್ಣಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮೇಲ್ಭಾಗ 126
15. ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಭಾಗಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು 129–139
16. ಮಣ್ಣು ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು 139–140

17.	ಕೆಲವು ಭಾರತದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ವಿನಿಮಯ ಸಾಧ್ಯ ಕ್ಷಾರಗಳು	142
18.	ಭಾರತದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶ	162
19.	ಮಣ್ಣುಗಳ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ವರ್ಗಗಳು	172–173
20.	ಭಾರತದ ಕೆಲವು ಮಾದರಿ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣುಗಳ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ವರ್ಗ ಮತ್ತು ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ	175
21.	ಮಣ್ಣುಗಳ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶ	177
22.	ಮಣ್ಣು ರಚನೆಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಗೆಗಳ ವಿವರಣೆ	188–189
23.	ಮಣ್ಣು ತೇವ ವರ್ಗಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಕರ್ಷಣಗಳು	210
24.	ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳ ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಗಳು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಅಂಶಗಳು	212
25.	ಕೆಲವು ಮಾದರಿ ಭಾರತೀಯ ಮಣ್ಣುಗಳ ತೇವಸ್ಥಿರಗಳು	221
26.	ಬೆಳೆಗಳ ಸರಾಸರಿ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನಾ ಪ್ರಮಾಣಗಳು	241
27.	ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಸಂಯೋಜನೆ	256
28.	ಮಂಜ್ರಿ ಮತ್ತು ಪೂನಾಫಾರ್ಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಮಾಸಿಕ ಗರಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತೆಗಳು	271
29.	ವಾಯುಗುಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಮಣ್ಣು ಬಗೆಗಳು	278

ಚಿತ್ರಗಳ ಪಟ್ಟಿ

1. ಹರಳು ರೂಪಗಳು 17
2. ಸೀಳಿಕೆಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳು 19
3. ಮುರಿತದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು 21
4. ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಮುಖ್ಯ ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಬಂಡೆ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು 56
5. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲ ವಲಯಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ರೇಖಾಚಿತ್ರ 96
6. ಮಣ್ಣುಗಳ ನೀರು ಎಲುಟ್ರಿಯೇಷನ್ ಉಪಕರಣ 121
7. ಅಟ್ಟರ್‌ಬರ್ಗ್ ಸಿಲಿಂಡರ್ 123
8. ಜೇಡಿಗಳ ಹರಳು ರಚನೆಗಳು 135
8a. ಜೇಡಿಗಳ ಹರಳು ರಚನೆಗಳು (ರೇಖಾ ಚಿತ್ರಾತ್ಮಕ) 137
9. ಮಣ್ಣುಗಳ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ವರ್ಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ರೇಖಾಚಿತ್ರ 171
10. ಗೋಳಗಳು ಮತ್ತು ರಂಧ್ರ ಜೋಡಣೆ 184
11. ಮಣ್ಣು ರಚನೆಯ ಬಗೆಗಳು 187
12. ಮಣ್ಣು ತೇವ ಟೆನ್ಸಿಯಾಮೀಟರ್ 206
13. ನಾಲ್ಕು ಬಗೆ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ಮಣ್ಣುಗಳ ತೇವಕರ್ಷಣ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳು (ರೇಖಾತ್ಮಕ) 208
14. ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ಜೈವಿಕ ಹಾಗೂ ಭೌತಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ 223
15. ಪ್ರಪಂಚದ ಮುಖ್ಯ ಮಣ್ಣು ಗುಂಪುಗಳು (ಸ್ಥೂಲ) 284
16. ಭಾರತದ ಮಣ್ಣುನಕ್ಷೆ 303
17. ಭಾರತದ ಮುಖ್ಯ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮಾದರಿ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ 307

ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು

ಒಪ್ಪೋಲೆ

ಪುಟ	ಸಾಲು	ತಪ್ಪು	ಒಪ್ಪು
1	26	1983	1938
31–32	16	$Alsi_8o$	$Alsi_3O_8$
216	15	ಗರಿಷ್ಠಧಾರಣ	ಗರಿಷ್ಠಧಾರಣ
217	27	ಎಳೆದ	ಎಳೆತ

ಪರಿಚಯ

ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನಾಗರೀಕತೆ

ಹೇರಳವಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪುರಾತನ ನಾಗರೀಕತೆ ಇದ್ದಿತೆಂಬುದು ಇತಿಹಾಸದಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ಎರಡು ಮಹಾಯುದ್ಧಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತವಾಗಿರುವಂತೆ ಆಧುನಿಕ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಶಕ್ತಿಗೂ ತಮ್ಮ ಸೈನ್ಯ ಹಾಗೂ ಜನರನ್ನು ಯುದ್ಧ ಇಲ್ಲವೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಆರೋಗ್ಯವಂತರನ್ನಾಗಿ ಪೋಷಿಸಿಕೊಂಡುಬರಲು ಆ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗಿರುವ ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೂ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ. ಟಾಯ್ನ್‌ಬಿಯ ಚರಿತ್ರೆಯ ಅಧ್ಯಯನವು[1] ಅವನು ಮಣ್ಣು ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿರುವ ಭೂದೃಶ್ಯಗಳ ಸವಾಲಿನ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಲೇ ನಾಗರೀಕತೆಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿವೆ ಎಂಬ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸವಾಲಿನ ಪ್ರಚೋದನೆ ಹಿಂದಿನ ನಾಗರೀಕತೆಯನ್ನು ಮರೆಸುವಂಥ ಮತ್ತೊಂದು ನಾಗರೀಕತೆಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಮಾನವನು ಯೋಚಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗಿನಿಂದಲೇ ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ ಹಾಗೂ ಮಾನವರ ತಾಯಿಯೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಯಿತು.[2] ಪ್ರಾರಂಭದ ಜೀವಗಳೆಲ್ಲವೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯೇ ಅಡಗಿದ್ದವು ; ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಎಲ್ಲ ವಿಸರ್ಜಿತ ರೂಪಗಳನ್ನು ತನ್ನಲಿಯೇ ಅಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಮಣ್ಣು ಮಾನವಕೃತ ಸಕಲಕಾರ್ಯ ಸಹಿಷ್ಣು ; ಮಾನವನ ಎಲ್ಲ ಆಲೋಚನಾ ಪರಿಧಿಯನ್ನು ಮೀರಿದ್ದು. ಅದು ಇತಿಹಾಸದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅದರ ವಿನಾಶದ ನೆಲೆಯೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಮಾತನಾಡುವ ಶಕ್ತಿಯಿದ್ದೂ ಮೂಕ. ಅದು ಅಮರತ್ವದ ಅವಿನಾಶಿ ನೆಲೆ.[3]

ಮಣ್ಣು–ಒಂದು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಪತ್ತು (ಆಸ್ತಿ)

ಮಣ್ಣು, ರಾಷ್ಟ್ರದ ಶಾಶ್ವತ ಆಸ್ತಿ ಹಾಗೂ ಅದರ ಅತ್ಯಂತ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಸಂಪನ್ಮೂಲ. ಭಾರತದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಪತ್ತಿಗೆ ವ್ಯವಸಾಯದ ವಾರ್ಷಿಕ ಕೊಡುಗೆ ಎಲ್ಲ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕೊಡುಗೆಗಳ ಹಲವಾರು ಪಟ್ಟನಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಭಾರತ ವ್ಯವಸಾಯ

---

1. Arnold J. Toynbee, A study of History.
2. Soils and Man, 1983, U.S.D.A.
3. J. E. Wearer, U.S.A.

ದೇಶ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಪ್ರಜೆಯೂ ತಾನು ಹಳ್ಳಿಯವನೇ ಇರಲಿ, ಪಟ್ಟಣದವನೇ ಇರಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಗೌರವದಿಂದ ಕಾಣುವಂತೆ ಬೋಧಿಸಬೇಕು. ಪಟ್ಟಣದ ಪ್ರಜೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಮೂಲಭೂತವಾದ ಆಸಕ್ತಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ರೈತನ ಆಸಕ್ತಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಯೇನಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಡಮೆ ಫಲವತ್ತತೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣು, ರೈತನ ಆರೋಗ್ಯ ಹಾಗೂ ಅಭ್ಯುದಯಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುವಂತೆಯೇ ಪಟ್ಟಣದ ಜನತೆಯ ಮೇಲೂ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪಟ್ಟಣದ ಜನತೆಯ ಗ್ರಾಮಸಾರದಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ನಷ್ಟ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಣ್ಣು ಫಲವತ್ತತೆಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಷ್ಟವೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಶೋಷಣೆಯೇ ರಾಷ್ಟ್ರದ ನಾಶ.

ಭಾರತದ ಮಣ್ಣಿನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು

ಭಾರತದ ಒಟ್ಟು ಜಮೀನು ಪ್ರದೇಶ 80.63 ಕೋಟಿ ಎಕರೆಗಳು. ಬೇಸಾಯದಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಪ್ರದೇಶ 37.28 ಕೋಟಿ ಎಕರೆಗಳು. ಇದರಿಂದ ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನಿಗೂ 0.82 ಎಕರೆಯಷ್ಟು ಜಮೀನಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಕಾಡು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ ಬೇಸಾಯದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ತೀರ ಕಷ್ಟ. ಕಾಡು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಬೇಸಾಯಕೊಳ್ಳಪಡಿಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ, ರೋಗಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಾನಿ ತಗಲುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸನ್ನಿವೇಶ, ಇರುವ ಜಮೀನಿನಿಂದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಉಪಯೋಗ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ನಮಗೆ ಉಂಟುಮಾಡಿಕೊಡುವುದಲ್ಲದೆ ನಮ್ಮ ಮಹಾನ್ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸಿಡುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಅಧ್ಯಯನ

ಈ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಭೂತವಾದ ಸ್ವಭಾವ, ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ಅದರಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಹಾಗೂ ಬೇಸಾಯದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನಮಾಡುವುದು ನಮ್ಮ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಯದಾದರೂ ಕನಿಷ್ಠವಲ್ಲದ್ದೆಂದರೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಬೇಕು ಹಾಗೂ ಅದರ ಉತ್ಪಾದಕತೆಯನ್ನು ಉನ್ನತಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಪೋಷಿಸಿಕೊಂಡು ಬರಬೇಕು.

ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳತ್ತ ನಮ್ಮ ಗಮನ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಕೇವಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ತೃಪ್ತಿಪಡಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿಯೇ ಮಣ್ಣುಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಬೇಕು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಸಸ್ಯಗಳ

ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಮಣ್ಣುಗಳ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನೇ ಮಣ್ಣುಶಾಸ್ತ್ರವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ರಷ್ಯಾದಲ್ಲಿ ಡೊಕುಚೀವ್ ಮತ್ತು ಅವನ ಸಂಗಡಿಗರ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಕೆಲಸದೊಂದಿಗೆ 1879ರಲ್ಲಿ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಮಣ್ಣುಶಾಸ್ತ್ರವು ಹೊಲಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ವಿವರಣೆಯೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ, ಅವುಗಳ ಭೌಗೋಳಿಕ ಹಂಚಿಕೆ, ಅವುಗಳ ಹುಟ್ಟು, ಯುಗಯುಗಗಳಿಂದಾದ ಅವುಗಳ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹಾಗೂ ಈ ಮಾರ್ಪಾಟಿನಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಹಾಗೂ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಶಾಸ್ತ್ರವು ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯವಾಗಿದ್ದು ಮಣ್ಣುಗಳ ಹುಟ್ಟು, ನಿರ್ಮಾಣ ಹಾಗೂ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪ್ರಕೃತಿ ನಿಯಮಗಳ ವಿವರಣೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಜೋಫೆ (1949) ವಿವರಿಸುತ್ತಾನೆ.

ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೂ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಅಂಶವನ್ನು 1840ರಲ್ಲಿ ಜಸ್ಟಸ್ ವಾನ್ ಲಿಬಿಗ್ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿ ಮಣ್ಣುಗಳು ಬೆಳೆ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳ ಉಗ್ರಾಣವೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡನು. ಇದನ್ನು **ಮಣ್ಣು ಪರಿವರ್ತನ** ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಿ ಇದಕ್ಕೆ **ಮಣ್ಣು ಪರಿವರ್ತನಾಶಾಸ್ತ್ರ**ವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು. ಕೃಷಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲಭೂತ ಆಸಕ್ತಿಯೆಂದರೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶವುಳ್ಳ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದು ಹಾಗೂ ಎಕರೆವಾರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಈ ಎಲ್ಲ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಮಣ್ಣು ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅದ್ಭುತವಾದ ಜ್ಞಾನಸಂಪಾದನೆ ಮಾಡಬೇಕು ಹಾಗೂ ಕೃಷಿವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳತ್ತ ತನ್ನ ಗಮನ ಹರಿಸಬೇಕು.

ಮಣ್ಣು ಎಂದರೇನು ?

ಅಮೆರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆಯ ಮುಖ್ಯಾಧಿಕಾರಿಯಾದ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಇ. ಕೆಲ್ಲಾಗ್ ಪ್ರಕಾರ,

> ಮಣ್ಣು ಎಲ್ಲ ಸಜೀವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಬೆಂಬಲನೀಡುವ ಭೂಮ್ಯಾಕಾಶಗಳ ನಡುವಣ ತೆಳುಪೊರೆ. ಇದರ ಕೆಳಗಡೆ ಬರಡು ಬಂಡೆಗಳಿದ್ದು, ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಹಾಗೂ ಬೆಳಕು ಇರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಸಸ್ಯ,

> ಪ್ರಾಣಿ ಹಾಗೂ ಮಾನವರು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿಯೋ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿಯೋ ತಮ್ಮ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಮಣ್ಣಿಲ್ಲದ ಜೀವವಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಜೀವವಿಲ್ಲದ ಮಣ್ಣಿಲ್ಲ.

ಅಮೆರಿಕಾದ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಮಹಾವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಹಿಲ್‌ಗಾರ್ಡ್ ಮಣ್ಣಿನ ಮಣ್ಣು ಪರಿವರ್ತನೆ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾನೆ :

> ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಬೇರುಗಳ ಮೂಲಕ ನೆಲೆನಿಂತು, ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹಾಗೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಇಲ್ಲವೇ ಪಡೆಯುವ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಸಡಿಲ ಹಾಗೂ ಹುಡಿಪುಡಿಯಾದ ವಸ್ತು.

ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದ ಮೂಲಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣುಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಬಂಡೆಗಳು ಮೊದಲು ಉಷ್ಣ, ಶೀತ, ಹಿಮ, ಗಾಳಿ, ನೀರು ಹಾಗೂ ಉತ್ಕರ್ಷಣ, ದ್ರಾವಣ ಜಲಸಂಯೋಗ, ಇಂಗಾಲೀಕರಣ ಮೊದಲಾದ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ **ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಬಂಡೆಗಳು ಚೂರುಚೂರಾಗುತ್ತವೆ, ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುತ್ತವೆ, ಸಾಗಿಹೋಗುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಹುಡಿಹುಡಿಯಾದ ಮುರುಕಲುಗುಪ್ಪೆಗಳಾಗಿ ತಳಬಂಡೆಗಳಮೇಲೆ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಸ್ತುವೇ **ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ.** ಇದನ್ನು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಯ ಹೊರಪದರ ಅಥವಾ 'ರಿಗೋಲಿಥ್' ಎಂದು ಕೂಡ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾದ ಹಾಗೂ ವಿಭಜನೆಯಾದ ಬಂಡೆ ಮಾತ್ರವೇ ಮಣ್ಣನ್ನು ರಚಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯ ಮೇಲೆ ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮುಂದುವರಿದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯವವಸ್ತುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಜೊತೆಗೂಡುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ಮಾಣ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಮುಖನಾಗಿ ಆರಂಭಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿಭಿನ್ನ ಪದರಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವೇ **ವಲಯಗಳಾಗಿ** ಅಂತಿಮವಾಗಿ **ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವ ದೃಶ್ಯ** ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹಾಗೂ ವಿಕಾಸಗಳನ್ನನುಸರಿಸಿ ವಿನಾಶದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ :

ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದ ಮೂಲಬಂಡೆಗಳು

↓ ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ವಿಘಟನೆ ಮತ್ತು ವಿಭಜನೆ

ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ

↓ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಹಾಗೂ ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳಿಂದ ವಿಕಾಸ ಹಾಗೂ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಮಣ್ಣು ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ

ಈ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಯುಗ ಯುಗಗಳಿಂದಲೂ ನಡೆದುಬಂದಿವೆ ಹಾಗೂ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಮುಂದುವರಿದು ಸತತವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಮಾರ್ಪಾಟು ಮಾಡುತ್ತಲೇ ಇವೆ; ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವಂತೆ ಹಾಗೂ ವಿಕಸಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಿಕಾಸದ **ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ವಸ್ತು.**

ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು : ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ವಸ್ತು ; ತನ್ನ ಪರಿಸರದ ಉತ್ಪನ್ನ ; ಚೇತನಭರಿತ ಹಾಗೂ ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವಂಥದ್ದು ; ಸತ್ವಯುತವಾದದ್ದು ; ಸಜೀವಿ ಹಾಗೂ ನಿರ್ಜೀವಿ, ಬೃಹತ್ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು; ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಯುಗಯುಗಗಳಿಂದಲೂ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಹಾಗೂ ವಾಯುಗುಣದ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡದ್ದು; ವಲಯಗಳು ಅಥವಾ ಪದರಗಳೊಂದಿಗೆ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾದದ್ದು ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೆಂಬಲ ಹಾಗೂ ಪೋಷಣೆಯನ್ನು ನೀಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳದ್ದು.

ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣಗೊಳ್ಳುವ ಸ್ವಭಾವದಿಂದಲೇ ಅವು ಅತ್ಯಂತ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆಂಬ ಅಂಶ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜನರು ಅವುಗಳನ್ನು ತಾಳಿಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಪರಿಸರದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾದ ಅವುಗಳ ಸತತವಾದ ಬದಲಾವಣೆ ಉತ್ಪಾದಕತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದರೂ ಸಹ ಬದಲಾವಣೆಯ ವೇಗ ಅವಲೋಕಿಸಲಾಗದಷ್ಟು ನಿಧಾನಗತಿಯಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಕ್ಷೋಭೆಗೊಳ್ಳದ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ಮೇಲ್ಭಾಗದ

ಮಣ್ಣಿನ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ, ಹವಾಮಾನಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ 50 ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಹಲವಾರು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳೇ ಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ :

ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ

ಮಣ್ಣು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಘನ, ದ್ರವ ಹಾಗೂ ಅನಿಲರೂಪದ ಸಾಮಗ್ರಿಯಿಂದ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ಘನವಸ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವ ಗಾತ್ರದ ಖನಿಜವಸ್ತುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಖನಿಜವಸ್ತುಗಳು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವಂಥವುಗಳಾಗಿರಬಹುದು, ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕೀಯಗಳಾಗಿರಬಹುದು, ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕೀಯಗಳಾಗಿರಬಹುದು, ಅನೇಕ ವಿಧದ ಲಕ್ಷಾಂತರ ನಿರ್ಜೀವಿ ಹಾಗೂ ಸಜೀವಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ, ವಿಭಜನೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿನ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಾಗಿರಬಹುದು. ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ಮಿಕ್ಕ ರಂಧ್ರ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವಿಭಜನೆ ಕಡಮೆ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣ ಮಣ್ಣು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೂ ಆಧಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೆಲೆನಿಂತು, ಅಲ್ಲಿಂದ ತಮ್ಮ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ಕೂಡ, ಸಸ್ಯ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಗಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವುದಲ್ಲದೆ ಸಸ್ಯದ ಬೇರುಗಳಿಗೆ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಗಾಳಿಯಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಫಲವತ್ತತೆ ಎಂದರೆ, ಸಾಕಷ್ಟು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಅನುಕೂಲಕರ ನೀರು ಹಾಗೂ ಗಾಳಿ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರಬೇಕು ; ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಸಸ್ಯಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರ ಕಡೆಗೇ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಕೊಡಲಾಗಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ, ಮಣ್ಣು ಕೃಷಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಕೊಡಲಾಗಿತ್ತು. ಕಳೆದ 50 ಅಥವಾ 60 ವರ್ಷಗಳಿಂದೀಚೆಗೆ ಅದರ ಫಲವತ್ತತೆಗೆಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳು ಉತ್ತಮ ದರ್ಜೆಯ ಬೆಳೆಗಳ ಗರಿಷ್ಠ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಕೊಡುವಂತೆಮಾಡಲು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪೋಷಕಗಳ ಮಟ್ಟವಷ್ಟನ್ನೇ ತಿಳಿಯುವುದು ಸಾಕಾಗಲಾರದು. ವಾಯುಗುಣ, ಬೆಳೆಗಳು ಹಾಗೂ ವ್ಯವಸಾಯಕ್ರಮಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುವ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಈ ಸಂಕೀರ್ಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಕೂಡ ಅವಶ್ಯಕ.

ವ್ಯವಸಾಯದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣುಗಳ ಭೌತಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಹಂಫ್ರೆಡೇವಿ (1813) ಯವರು ಮೊದಲಿಗರು. ಇವರನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ, ಶೂಬ್ಲರ್ (1833) ಅವರು ಒಂದು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆದು ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಮೊದಲಿನ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ವರದಿಮಾಡಿದರು. ಇವರು, ಮಣ್ಣು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೇಲೆ ಪುಸ್ತಕ ಬರೆದು ಮಣ್ಣು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟು ಸಾರ್ವಜನಿಕರ ಗಮನಸೆಳೆದ ಲಿಬಿಗ್ ಅವರ ಸಮಕಾಲೀನರು. ಇಷ್ಟಾದರೂ ಮಣ್ಣು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಮುಂದುವರಿದವು ಸ್ಕುಮೇಕರ್‌ನು 'ಡೈಫಿಸಿಕ್' (1864) ಎಂಬ ತನ್ನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಸಂಬಂಧಗಳ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಗಳ ಭೌತಿಕಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಮಾಡಿದ. 1879–1898 ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ವೊಲ್ನಿ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು ಮಣ್ಣುಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಮೇಲೆ ವಿಸ್ತೃತ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರು. ಈ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಕೃಷಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ವೋಲ್ನಿಯವರ ಕೆಲಸವು ಬೆಳೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣುಗಳ ಭೌತಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಟ್ಟಿತು. ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಸ್ವಭಾವ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮೌಲ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, ವೊಲ್ನಿಯವರನ್ನು ಮಣ್ಣು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಪಿತಾಮಹನೆಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು, ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕಾದ ಪರೀಕ್ಷಕರುಗಳಾದ ಹಿಲ್‌ಗಾರ್ಡ್, ಕಿಂಗ್, ಸ್ಲಿಚರ್, ಜಾನ್‌ಸನ್, ಬ್ರಿಗ್ಸ್ ಮೊದಲಾದವರುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದರು. 1900ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ವಾರಿಂಗ್ಟನ್ 'ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು' ಪುಸ್ತಕ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. 1907ರಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಗ್ಸ್ ಅವರು ಹೊಸದಾದ, ಚಿರಪರಿಚಿತವಾದ ತೇವಸಮತೆ ತಂತ್ರವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ತಂದರು. ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಮಿಟ್ಸ್‌ಚರ್‌ಲಿಚ್, ಅಟ್ಟರ್‌ಬರ್ಗ್ ಓಡೆನ್, ಎಥ್ರೆನ್‌ಬರ್ಗ್ ಮತ್ತು ಇತರರು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾದ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು. ಈ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ 1930ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಪರೀಕ್ಷಕರುಗಳು ಮಣ್ಣುಗಳ ಭೌತಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿನ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಪುನರುಜ್ಜೀವನಗೊಳಿಸಿದರು. ಮಣ್ಣು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವಷ್ಟೇ ರೈತನ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಬೇಸಾಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ನೀಡಲು ಸಾಕಾಗಲಾರದು. ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಗುಣಧರ್ಮಗಳೂ ಅಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರವು ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತರ ಯಾವುದೇ ಶಾಖೆಗೆ ಸರಿಸಮನಾದ ಅಂತಸ್ತನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 1

ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರ

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ, ಭೂಮಿ ನಮ್ಮ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ನಿಲುಕದಷ್ಟು ಸಣ್ಣ ಭಾಗ. ಭೂನಿವಾಸಿಗಳಾದ ನಾವು, ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ನಕ್ಷತ್ರ ಎಂದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು ಅವಶ್ಯ. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಒಂಬತ್ತು ಗೋಳಾಕೃತಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ನವಗ್ರಹಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗ್ರಹಗಳು ಭೌತ ವಸ್ತುವಿನ ನಿರ್ಜೀವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಾಗಿದ್ದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬಂದ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದರಿಂದ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಒಂಬತ್ತು ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯೂ ಒಂದು ಗ್ರಹ. ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಈ ಗ್ರಹಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 1ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 1 : ಸೌರವ್ಯೂಹವನ್ನು ಕುರಿತ ಮಾಹಿತಿ

ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಗಳು	ವ್ಯಾಸ	ಸಾಂದ್ರತೆ	ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸರಾಸರಿ ದೂರ	ಪರಿಭ್ರಮಣ ಅವಧಿ
	ಮೈಲಿಗಳು	ನೀರು = 1	ದಶಲಕ್ಷ ಮೈಲಿಗಳು	ದಿನಗಳು
ಸೂರ್ಯ	866,000	1.41	—	—
ಚಂದ್ರ	2,163	3.34	—	—
ಬುಧ	3,030	3.80	36	88
ಶುಕ್ರ	7,700	4.85	67	225
ಭೂಮಿ	7,918	5.52	93	365
ಕುಜ	4,230	4.01	142	687
ಗುರು	86,500	1.33	483	4,333
ಶನಿ	70,000	0.73	886	10,759
ಯೂರನಸ್	31,500	1.22	1782	30,686
ನೆಪ್ಚ್ಯೂನ್	34,800	1.41	2792	60,188
ಪ್ಲೂಟೋ	4,000	—	3673	92,611

ಭೂಮಿಯ ಮೂಲ

ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಈ ಒಂಬತ್ತು ಗ್ರಹಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿರುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿವೆ. **ನೀಹಾರಿಕಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದ** ಪ್ರಕಾರ ಸೌರವ್ಯೂಹ ಅನಿಲಗಳ ಪ್ರಕಾಶ ಮಾನವಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಾಗಿತ್ತು. ತಂಪಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಈ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಯಿಂದ ನೀಹಾರಿಕೆಗಳ ಉಂಗುರಗಳುಂಟಾದುವು. ಈ ಉಂಗುರಗಳು ಒಡೆದು ಚೂರು ಚೂರಾದುದಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಶೀತಲತೆಯಿಂದ ಸಾಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿ ಗ್ರಹಗಳಾದವು. 1900ರಲ್ಲಿ ಚೇಂಬರ್‌ಲೆಯ್ನ್ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಟನ್‌ರ, 'ಗ್ರಹಾಣು' ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಯಿತು ಮತ್ತು ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಎಲ್ಲರ ಒಪ್ಪಿಗೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಿತು. ದಶಲಕ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ನುಗ್ಗುತ್ತವೆ. ಈ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದ ಸೆಳೆತದಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಹತ್ತಿರಬರಬಹುದು ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಅನಿಲವಸ್ತುವಿನ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಅಸೀಮಿತವಾದ ಶೂನ್ಯಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಅಂಡವೃತ್ತಾಕಾರ ಮಾರ್ಗ ಪಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ತಣ್ಣಗಾಗಿ, ಘನೀಭವಿಸಿ ಗ್ರಹಕೇಂದ್ರಕ ಅಥವಾ ಗ್ರಹಾಣುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಸಹಸ್ರಾರು ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದುಗೂಡಿ ಬೆಳೆಯುವ ತಂತ್ರದಿಂದಾಗಿ ಈ ಗ್ರಹಾಣುಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಸೌರವ್ಯೂಹ ನಿರ್ಮಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಕಿತ್ತುಬಂದ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ದ್ರವ್ಯದ ತಂತು ಸಿಗರೇಟಿನ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆಂದು ಸರ್ ಜೇಮ್ಸ್ ಜೀನ್ಸ್ ರವರು ಭಾವಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅನಂತರ ಅನಿಲಗಳು ತಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಾಗಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡುತ್ತವೆ. ಸಿಗರೇಟು ಆಕೃತಿಯ (ದಂಡ) ತಂತುಗಳು ತಂಪಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳೇ ತದನಂತರ ದಲ್ಲಿ ಗ್ರಹಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು, ತಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಾಗ ಉಳಿದ ಕಸಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ತಮ್ಮಲ್ಲಿಗೆ ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡು, ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗುರುಗ್ರಹವೇ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ದೊಡ್ಡದು. ಇದು, ಸಿಗರೇಟಿನಾಕೃತಿಯ ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿಯ ಮಧ್ಯ ಉಬ್ಬಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಎರಡೂ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಗ್ರಹಗಳು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಗ್ರಹಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿವೆ ಮತ್ತು ಸಹಸ್ರಾರು ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ತಂಪಾಗು ವುದು ಮತ್ತು ಸಂಕೋಚನ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಇಂದಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿವೆ.

ಖಗೋಳೀಯ ವಸ್ತುಗಳು ತಂಪಾಗುವ ವೇಗ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುವಿನ ಬದಲಾ ವಣೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಆಧಾರದಮೇಲೆ ಎಣಿಕೆಮಾಡುವ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಮತ್ತು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಸೂರ್ಯನ ವಯಸ್ಸು ಸುಮಾರು 5 ದಶಲಕ್ಷದ ದಶಲಕ್ಷವೆಂತಲೂ

ಭೂಮಿಯ ವಯಸ್ಸು 2,000 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷವೆಂತಲೂ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. 300 ದಶ ಲಕ್ಷವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆ ಭೂಮಿಯಮೇಲೆ ಜೀವ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಆದರೆ ಸ್ವಾಭಿಮಾನವುಳ್ಳ ಸಂಘಜೀವಿ ಮನುಷ್ಯನ ಇರವು 30,000 ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಈಚೆಗೆ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಸರ್ ಜೇಮ್ಸ್ ಜೀನ್ಸ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ, ಎಲ್ಲ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿಂದಲೂ ಭೂಮಿ ಇನ್ನೂ ದಶಲಕ್ಷದ ದಶಲಕ್ಷವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಕಾಲ ಅಂದರೆ, ಮನುಷ್ಯನು ಕಾಲ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಗಳನ್ನು ಜಯಿಸಲು ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಕಾಲ ಮುಂದುವರಿಯ ಬಹುದು.

ಕರಗಿದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಅನಿಲಗಳು ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾ ಕರ್ಷಣೆಯ ಸೆಳೆತಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟು ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣ ನಿರ್ಮಿತ ವಾಯಿತು. ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಹೆಚ್ಚು ನೋವನ್ನು ಅನುಭವಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಭೂಕಂಪಗಳು, ಭೂಚಲನೆಗಳು ಮತ್ತು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ಸ್ಫೋಟಗಳು ಪದೇ ಪದೇ ಉಂಟಾದವು. ಉಷ್ಣತೆ ಕೆಳವುಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಆವಿ ಸಾಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿ ಸರೋವರ ಮತ್ತು ಸಾಗರಗಳಾದವು. ಭೂಖಂಡಗಳು ಮೈದೋ ರಿದವು ಮತ್ತು ಅದೃಶ್ಯವಾದವು. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ದಶಲಕ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ವರ್ಷಗಳನಂತರ ಭೂಮಿ ತನ್ನ ಇಂದಿನ ಆಕಾರವನ್ನು ತಾಳಿತು.

ಭೂಮಿಯ ಇಂದಿನ ಸ್ಥಿತಿ

ಇಂದು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಭಾಗ ತುಂಬಾ ತಂಪಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಒಳಭಾಗ ಮಾತ್ರ ತುಂಬಾ ಶಾಖದಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಕೆಳಗಡೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಪ್ರತಿ 60 ಅಡಿಗೆ 1°F ಉಷ್ಣತೆ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ 25 ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿನ ಉಷ್ಣ ಅಲ್ಲಿರುವ ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಕರಗಿಸುವಂಥದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡದಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಒಳಭಾಗ ಘನಸ್ಥಿತಿಯುಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಒರಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಭಾಗಗಳು ಪರ್ವತಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹಳ್ಳತಗ್ಗುಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ಕೂಡಿ ಸಮುದ್ರ, ಸರೋವರ ಮತ್ತು ಸಾಗರಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಗೋಳದ ಮೇಲೆ ಗಾಳಿಯ ತೆಳುಹೊದಿಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಭೂಮಿ ಮೂರು ಗೋಳಗಳನ್ನು ವಾತಾವರಣ, ಜಲಾವರಣ ಮತ್ತು ಶಿಲಾವರಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ವಾತಾವರಣ : ಇದು ಭೂಮಿಯ ತೂಕದ 0.03ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸಾರಜನಕ, ಆಮ್ಲಜನಕ ಹಾಗೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ನೀರಿನ ಆವಿ ಮತ್ತು ಆರ್ಗಾನ್, ನಿಯಾನ್, ಕ್ಸೆನಾನ್, ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್

ಹಾಗೂ ಹೀಲಿಯಂನ ಜಡ ಅನಿಲರೂಪದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ 1 ಅಂಗುಲಕ್ಕೆ 14½ ಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟು ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವಿರುತ್ತದೆ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತಾ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡವೂ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಉಸಿರಾಡುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ 20 ಮೈಲಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಇರುವುದು ಅಪರೂಪ. ಎಲ್ಲೋ ಕೆಲವು ಪಕ್ಷಿಗಳು ಮಾತ್ರ 5 ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡಬಲ್ಲವು. ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪೊಗವಾಡ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ ತುಂಬಿದ ಕೊಠಡಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಜಲಾವರಣ : ಇದು, ಭೂಮಿಯ ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗವನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ಸಮುದ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಗರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಜಲಾವರಣ, ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಶೇಕಡಾ 6.91ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲೆ ಗೋಚರವಾಗುವ ಜಮೀನಿನ ಹದಿನೈದರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಸಾಗರಗಳೂ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಮಡುಗಳು ಮಾತ್ರ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಗರಗಳ ಸರಾಸರಿ ಆಳವನ್ನು 2½ಮೈಲಿ ಎಂದು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಹಾಕಿದರೆ, ಕೆಲವು ಸಾಗರಗಳ ಮಡು 10 ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ (ಉದಾ : ಜಪಾನಿನ ಹತ್ತಿರ). ಸಮುದ್ರದ ನೀರು ಸರಾಸರಿ ಶೇಕಡಾ 3.5ಭಾಗ ಕರಗುವ ಉಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿ ಬಹು ಭಾಗ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿನ ಒಟ್ಟು ಘನವಸ್ತುಗಳ ಸಮಗ್ರ ಘನಮಾನವು ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಜಮೀನಿನ ಸುಮಾರು ಐದನೆಯ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಶಿಲಾವರಣ : ಅನಿಲರೂಪದ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಆವರಣದೊಳಗೆ ಅಂತರಿಕ ಘನಗೋಳವಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಭೂದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಶೇಕಡಾ 93.06ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಿರುವ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ದೃಗ್ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಜಮೀನು, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ¼ ಭಾಗವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ದೃಗ್ಗೋಚರವಾದ ಜಮೀನು ಉತ್ತರಾರ್ಧಗೋಳದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ. ಸಮಭಾಜಕವೃತ್ತದಿಂದ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದವರೆಗಿನ ಜಮೀನು ದಕ್ಷಿಣದ ಕಡೆಗೆ ಬರುಬರುತ್ತಾ ಕ್ರಮೇಣ ಸಣ್ಣದಾಗುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರ : ಶಿಲಾವರಣದ 10 ಮೈಲಿಯಷ್ಟು ಹೊರಗಡೆಯ ಸ್ತರವನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯ 4,000 ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟಿದ್ದು ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಡೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವುದು

10 ಮೈಲಿಯಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ. ಈ ಹೊರಪದರದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ವಿವಿಧ ಬಂಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಕೂಡಿ ಆಗಿದೆ. ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಭಾಗವಾದ ಶಿಲಾವರಣ, ವಾತಾವರಣ ಮತ್ತು ಜಲಾವರಣಗಳ ಸರಾಸರಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಈ ಕೋಷ್ಟಕ 2ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ತೌಲನಿಕವಾಗಿ ಎಲ್ಲೊ, ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಶೇಕಡಾ 75 ಭಾಗ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲ 10 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಶೇಕಡಾ 99 ಭಾಗದಷ್ಟು ಇರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನುಳಿದ 90ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ನಷ್ಟವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 1 ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಇಂಗಾಲ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹನ್ನೊಂದನೆಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಶೇಕಡಾ 0.18 ಭಾಗ) ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಅಗತ್ಯ ಅಂಶವಾದ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಹದಿನೆಂಟನೆಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕ ಹಾಗೂ ಇದ್ದಿಲು, ವಜ್ರ ಅಥವಾ ಗ್ರಾಫೈಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಇರುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಬಿಡಿ (ಮುಕ್ತ)ಯಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದು ಅಪರೂಪ ; ಆದರೆ, ಅವು ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಖನಿಜಗಳೊಂದಿಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕೃತಕ ಸಂಯೋಜನೆಗಳ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಾದರೂ, ಎಲ್ಲೋ ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು, ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬೋನೇಟುಗಳು ; ಇವೆಲ್ಲ ಶಿಲಾವರಣದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು ಮತ್ತು ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೊರೆಯುವವುಗಳಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗ ಕ್ರಮವಾಗಿ 72 ಮತ್ತು 24 ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ 4 ಭಾಗ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಮತ್ತು ಇನ್ನುಳಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಇತರ ಎಲ್ಲಾ ಸಂಯೋಜನೆಗಳಿಂದ ಭರ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ತಂಪಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಒಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ನಿಯಮಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ದೊಡ್ಡ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 2 : ವಾತಾವರಣ, ಜಲಾವರಣ ಮತ್ತು ಶಿಲಾವರಣಗಳ ಸರಾಸರಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ* (ಶೇಕಡಾ)

ವಾತಾವರಣ (0.3)		ಜಲಾವರಣ (6.91)		ಶಿಲಾವರಣ (ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರ) (93.06)				ಎಲ್ಲಾ ಗೋಳಗಳ ಸರಾಸರಿ			
N	75.7	H_2O	96.24	O	46.46	H	0.14	O	49.02	C	0.18
O	22.69	Cl	2.07	Si	27.61	P	0.12	Si	26.67	Cl	0 19
H_2O	0.17	Na	1.14	Al	8.07	Mn	0.09	Al	7.50	P	0.11
CO_2	0.04	Mg	0.14	Fe	5.06	C	0.09	Fe	4.71	S	0.06
ಇತರ ಅನಿಲಗಳು	1.33	Ca	0.05	Ca	3.65	S	0.06	Ca	3.39	Ba	0.04
		K	0.04	Mg	2.07	Cl	0.05	Mg	1.93	Mn	0.09
		SO_4	0.27	Na	2.75	Ba	0.04	Na	2.63	Sr	0.02
		Br	0.008	K	2.58	F	0.03	K	2.40	N	0.03
		Cl	0.008	Ti	0.62	Sr	0.02	H	0.87	F	0.03
		I	0.00018					Ti	0.58	ಉಳಿದವು	0.50
						ಉಳಿದವು	0.50				

ಶಿಲಾವರಣ (ಆಕ್ಸೈಡುಗಳಾಗಿ) ; ಸಿಲಿಕಾ = ಶೇಕಡಾ 59.08 ; ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು = ಶೇಕಡಾ 22.10 ; ಬೇಸಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು = ಶೇಕಡಾ 15.32 ; ನೀರು = ಶೇಕಡಾ 1.32 ಮತ್ತು ಇತರವುಗಳು ಶೇಕಡಾ 2.20.

*F. W. Clarke, 'Date of Geochemistry', U. S. Geological Survey Bulletin 770, 5th edition (1924).

ಈ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳು ವ್ಯಾಗ್ಮಸ್ತರದಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡು ವಿವಿಧ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಖನಿಜದ್ರವ್ಯಗಳು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿ ಈಗಿರುವಂತೆ, ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಧಕ (ಸಿಮೆಂಟ)ದಂತೆ ಬಂಧಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಬಂಡೆಗಳು ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳಾದ ಮೇಲೆ ವಾತಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನವಾದ ಬಂಡೆಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಮಣ್ಣಿಗೆ ನಿಗಮಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ಬಂಡೆಗಳು, ಖನಿಜಗಳು ಹಾಗೂ ಹವಾಮಾನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ತೊಡಗೋಣ.

ಅಧ್ಯಾಯ 2

ಮಣ್ಣನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಖನಿಜಗಳು

ಖನಿಜಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ನಿರವಯವ ಘನಗಳೆಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಬಹುತೇಕ ಖನಿಜಗಳು, ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಹರಳು ರಚನೆ ಮತ್ತು ಹರಳಿನೊಡಗೂಡಿದ ಭೌತಿಕ ವೈಲಕ್ಷಣ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಖನಿಜಗಳ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ :

1.	ಬಣ್ಣ	7.	ಜಿಗುಟು
2.	ರಚನೆ	8.	ಸೀಳಿಕೆ
3.	ಹೊಳಪು	9.	ಮುರಿತ, ಒಡಕು
4.	ಬೆಳಕು ರವಾನೆ	10.	ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ
5.	ಕಠಿಣತೆ	11.	ಸಂಯೋಜನೆ
6.	ಗೆರೆ		

1. **ಬಣ್ಣ :** ಖನಿಜದ ಬಣ್ಣವನ್ನು, ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳು ವರ್ಣಪಟಲದ ಬೆಳಗಿನ ಆಯ್ದ ಭಾಗವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮುಂದಕ್ಕೆ ರವಾನಿಸುವುದರಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆರೆಂಜ್ ಖನಿಜ, ಕಿತ್ತಳೆಯ ಸಂವೇದನೆಯನ್ನು ಮನಸ್ಸಿಗೆ ತಂದುಕೊಡುವ ವರ್ಣತರಂಗಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ವರ್ಣಪಟಲದ ಇತರ ಎಲ್ಲಾ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

2. **ಹೊಳಪು :** ಖನಿಜಗಳು ಲೋಹೀಯ ಅಥವಾ ಅಲೋಹೀಯ ಹೊಳಪನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಅ. **ಲೋಹೀಯ :** ಚಿನ್ನ, ತಾಮ್ರ, ಸೀಸ ಮೊದಲಾದ ಲೋಹಗಳ ಹೊಳಪು.

ಆ. ಅಲೋಹೀಯ : ಇದರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಗಳಿವೆ. (1) ಒಡೆದ ಗಾಜಿನಂತೆ ಕಾಚ ಸ್ವಭಾವದವುಗಳು, (2) ವಜ್ರದಂತೆ ಕಠಿಣವಾದವುಗಳು, (3) ಎಣ್ಣೆಯಂತೆ ಜಿಡ್ಡುಳ್ಳವುಗಳು, (4) ರಾಳದಂತೆ ಅಂಟುಳ್ಳವುಗಳು, (5) ರೇಷ್ಮೆಯಂತೆ ಹೊಳಪುಳ್ಳವುಗಳು, (6) ಮುತ್ತಿನಂತೆ ಹೊಳಪುಳ್ಳವುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

3. ರಚನೆ : ಇದು ಖನಿಜದ ಹರಳು ಅಥವಾ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಸ್ವಭಾವಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಹರಳು ರೂಪದಲ್ಲಿ ಆರು ಮೂಲ ನಿಯಮಗಳಿವೆ (ಚಿತ್ರ 1 ನೋಡಿ).

(1) ಏಕಮಾನಕ (*ಸಮಾನಮಾನಕ, ಘನಾಕೃತಿಯ, ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ,* ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ): ಮೂರು ಅಕ್ಷಗಳು ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿದ್ದು ಘನಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿಯಂತೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮಕೋನದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ : *ಗೆಲೀನ,* ಹ್ಯಾಲೈಟ್, ಪದ್ಮರಾಗ (ಗಾರ್ನೆಟ್).

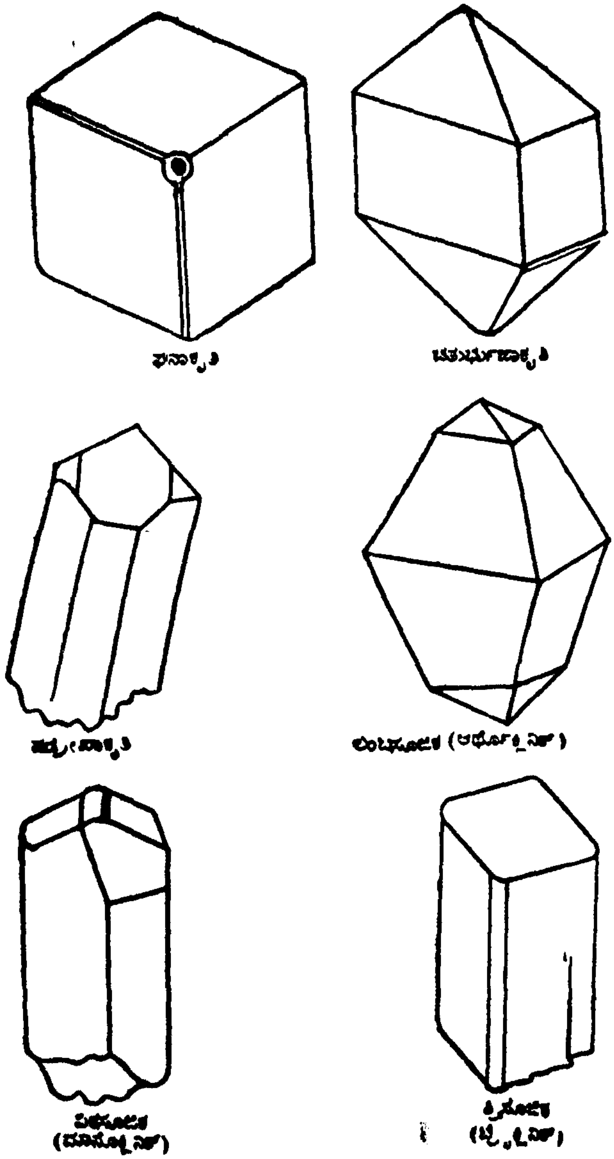
(2) ದ್ವಿಮಾನಕ ಅಥವಾ ಚತುರ್ಭುಜಾಕೃತಿ : ಎರಡು ಅಕ್ಷಗಳು ಸಮವಾಗಿದ್ದು ಒಂದು ಅಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಅಕ್ಷಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮಕೋನದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ : ಜಿರ್ಕನ್.

(3) ತ್ರಿಮಾನಕ ಅಥವಾ ಋಜುಕೋನಿಕ ವಜ್ರಮುಖಿ : ಮೂರು ಅಕ್ಷಗಳು ವಿವಿಧ ಉದ್ದಗಳಲ್ಲಿದ್ದು ಎಲ್ಲವೂ ಸಮಕೋನದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ : ಗಂಧಕ, ಆಲಿವೈನ್ ಮಣಿ.

(4) ಮಾನೊಕ್ಲಿನಿಕ್ : ಮೂರು ಅಸಮವಾದ ಅಕ್ಷಗಳಿದ್ದು, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಮಕೋನಗಳಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯದು ಮಿಕ್ಕ ಎರಡು ಅಕ್ಷಗಳ ಸಮತಲದೊಂದಿಗೆ ಸಮಕೋನವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಉದಾ : ಆರ್ಥೋಕ್ಲೇಸ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ (ಜಿಪ್ಸಮ್), ಅಭ್ರಕ, ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್.

(5) ಟ್ರೈಕ್ಲಿನಿಕ್, ಇದು ಮೂರು ಅಸಮಅಕ್ಷಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅಕ್ಷವೂ ಸಮಕೋನವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾ : ಪ್ಲೇಜಿಯೋಕ್ಲೇಸ್.

(6) ಷಡ್ರೇಖಾಕೃತಿ : ಇದು ಒಂದು ಸಮತಲದಲ್ಲಿ 120° ಕೋನದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಅಕ್ಷಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಲ್ಲದೆ ವಿವಿಧ ಉದ್ದದ ಇನ್ನೊಂದು ನಾಲ್ಕನೆಯ ಅಕ್ಷವನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಅಕ್ಷ, ಮಿಕ್ಕ ಮೂರು ಅಕ್ಷಗಳಿಗೆ ಸಮಕೋನದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾ : ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು (ಸಫಟಿಕಶಿಲೆ),



ಚಿತ್ರ 1 : ಹರಳು ರೂಪಗಳು

ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್, ರಸಗಂಧಕ (ರಸ ಸಿಂದೂರ, ಸಿನ್ನಬಾರ್).

ಹರಳುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ರಚನೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ :

(ಎ) ನಯವಾದ ಕಾಳುಗಳಿರುವಾಗ ಕಾಳು ರಚನೆ,(ಬಿ) ತಟ್ಟೆ ಅಥವಾ ಎಲೆಗಳಂತೆ ಪದರಾಕೃತಿ ರಚನೆ, (ಸಿ) ತಂತುಮಯ ಅಥವಾ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ರಚನೆ, (ಡಿ) ಜಾಲ ಅಥವಾ ಬಲೆಯಂಥ ರಚನೆ, (ಇ) ನಕ್ಷತ್ರದಂತೆ ವಿಕಿರಣವಾಗುವಾಗ ನಕ್ಷತ್ರಾಕಾರದ ರಚನೆ, (ಎಫ್) ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹರಳುಗಳು ಒಳಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವಾಗ ಡ್ರೂಸಿ ರಚನೆ.

4. **ಬೆಳಕು ರವಾನೆ :** ಒಂದು ಖನಿಜ ಅಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರಬಹುದು, ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಪಾರದೀಪಕವಾಗಿರಬಹುದು.

5. **ಕಠಿಣತೆ :** ನಯವಾದ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಗೀಚುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಉಜ್ಜುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ನಿರೋಧ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಕಠಿಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು. ಮೊಹರ್ ಮಾನದಂಡದಿಂದ ಕಠಿಣತೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಅಳೆಯಬಹುದು :

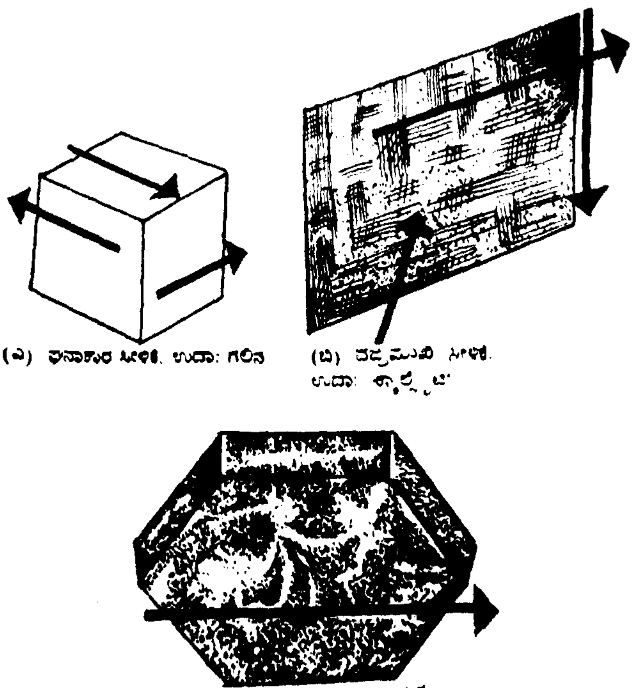
ಟಾಲ್ಕ್-1 ಜಿಪ್ಸಮ್(ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್)-2, ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್ (ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್)–3, ಫ್ಲೋರ್‌ಸ್ಪಾರ್–4, ಅ್ಯಪಟೈಟ್–5, ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್–6, ಬೆಣಚು ಕಲ್ಲು – 7 ; ಗೋಮೇಧಿಕ (ಟೋಪಾಜ್) – 8, ಕುರಂಗದ ಕಲ್ಲು (ಕೋರಂಡಮ್)–9 ಮತ್ತು ವಜ್ರ–10.

ಒಂದು ಖನಿಜವನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಖನಿಜಗಳ ನಯವಾದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜುವುದರಿಂದ ಅದರ ಕಠಿಣತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಮೇಲ್ಕಂಡ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಖನಿಜವನ್ನು ಕ್ರಮಾನುಗತವಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದರ ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಗೀಚು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಅದರ ಮುಂದಿನ ಶ್ರೇಣಿಯ ಖನಿಜದ ಮೇಲೆ ಗೀಚದಿದ್ದರೆ ಆ ಖನಿಜದ ಕಠಿಣತೆಯನ್ನು ಇವೆರಡರ ಮಧ್ಯೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ : ಒಂದು ಖನಿಜ ಜಿಪ್ಸಮ್ (ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್) ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಗೀಚು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್ (ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್) ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಗೀಚು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ ಆ ಖನಿಜದ ಕಠಿಣತೆಯನ್ನು 2 ಮತ್ತು 3ರ ನಡುವೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಒರಟಾದ ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾದ ವಿಧಾನವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಮಾನದಂಡ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ : ಬೆರಳಿನ ಉಗುರು–2.5, ತಾಮ್ರ–3, ಗಾಜು–5.5 ಮತ್ತು ಹರಿತವಾದ ಉಕ್ಕು–6.5.

6. ಗೆರೆ : ಗೆರೆ ಎಂದರೆ, ಖನಿಜವನ್ನು ಗೀಚಿದಾಗ ಬರುವ ಖನಿಜಪುಡಿಯ ಬಣ್ಣವೆಂದರ್ಥ. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿನ ಖನಿಜದ ಬಣ್ಣ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದರ ಪುಡಿಗಿಂತ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

7. ಜಿಗುಟು : ಖನಿಜವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವಾಗ ಅದು ಪುಡಿಯಾಗುವುದರಿಂದ, ಅದು ಬಿದುರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ; ಅದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಗ್ಗಿಸುವಂತಿರುವಾಗ ಮೆದುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಬಡಿದು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ ಮಾಡಿದ್ದಾದರೆ, ಅದು ರೇಕುಗಳಾಗಿರುತ್ತದೆ.



(ಎ) ಘನಾಕಾರ ಸೀಳಿಕೆ. ಉದಾ: ಗಲಿನ

(ಬಿ) ವಜ್ರಮುಖಿ ಸೀಳಿಕೆ. ಉದಾ: ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್

(ಸಿ) ತಳಸೀಳಿಕೆ. ಉದಾ: ಅಭ್ರಕ

ಚಿತ್ರ 2 : ಸೀಳಿಕೆಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

8. ಸೀಳಿಕೆ : ಖನಿಜಗಳು ಅಣುರಚನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಸಮತಲದುದ್ದಕ್ಕೂ ಸೀಳಾಗುವುದು, ಕೆಲವುಸಾರಿ ಹರಳು ಮುಖಗಳಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ನಯವಾದ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಅವುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರವೃತ್ತಿ. ಸೀಳಿಕೆ ಸಮಗ್ರವಾಗಿರಬಹುದು (ಉದಾ : ಅಭ್ರಕ) ಅಥವಾ ಅಸಮಗ್ರವಾಗಿರಬಹುದು. ಸೀಳಿಕೆಯ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಸೀಳಿಕೆ ಸಮತಲದ ಕೋನದಿಂದ ವಿವರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 2).

9. ಒಡಕು (ಮುರುಕು) : ಎಲ್ಲ ಖನಿಜಗಳೂ ಒಳ್ಳೆಯ ಸೀಳಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಖನಿಜಗಳು ಸೀಳಿಕೆ ಸಮತಲಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಇತರ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುರಿತ ಅಥವಾ ಒಡಕನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಮುರಿತ ಸಮ, ಅಸಮ, ಮಣ್ಣಿನಂತೆ(ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿಯಂತೆ), ಶಂಖಾಕೃತಿ[ಕಾಚಶಿಲೆ, (ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ಶಿಲೆ)ಯಲ್ಲಿಯಂತೆ] ಇತ್ಯಾದಿಯಾಗಿರಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 3).

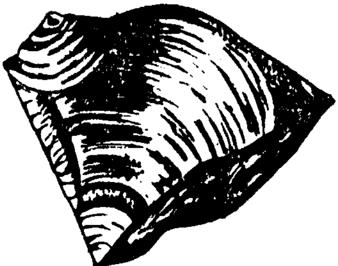
10. ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ : ಇದು ನೀರು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣ. ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಹಗುರ, ಭಾರ, ಸ್ಥೂಲ ಎಂದು ಮೊದಲಾಗಿ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

11. ಸಂಯೋಜನೆ : ಇದು ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು, ಕಾರ್ಬೋನೇಟುಗಳು, ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಖನಿಜಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಕುರಿತದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ದೊರೆಯುವಿಕೆ : ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿ ಸಾವಿರದ ಐನೂರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದ್ದರೂ, ಅದರ ಬಹುಭಾಗ (ಗಾತ್ರ) ಹಲವಾರು ಖನಿಜಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿನ ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ಖನಿಜಗಳು, ಬಂಡೆಗಳ ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಸ್ವಲ್ಪ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮುರಿತವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ.ಅವು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಮೂಲವಾಗಿ ತುಂಬಾ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಖನಿಜಗಳು ಮೂಲಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ಹರಳುರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬಂಡೆಗಳು ಮಣ್ಣಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬದಲಾವಣೆಗಳುಂಟಾಗಿ ಅನೇಕ ಹೊಸ ಖನಿಜಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಎರಡು ಬಗೆಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಖನಿಜ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಖನಿಜ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಮೂಲಬಂಡೆಯಿಂದ. ಅವುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ

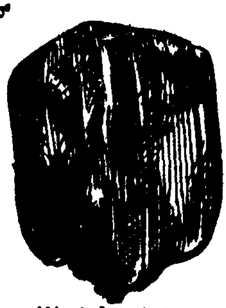
ಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಉಳಿದು ಬಂದವುಗಳೇ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಖನಿಜಗಳು. ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಖನಿಜಗಳು, ಶಿಥಿಲವಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪಾದಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಬಂಡೆಗಳು ಅಥವಾ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಜೇಡಿ ಅಂಶವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಕೂಡಿ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.



(ಎ) ಶಂಖಾಕೃತಿ ಮುರಿತ
ಉದಾ: ಅಬ್ಸಿಡಿಯನ್



(ಬಿ) ಅಸಮ ಮುರಿತ
ಉದಾ: ಪೈರೈಟ್‌ಗಳು



(ಸಿ) ಮಣ್ಣಿನಂಥ ಮುರಿತ
ಉದಾ: ಜೇಡಿ

ಚಿತ್ರ 3 : ಮುರಿತದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 3ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3 : ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಖನಿಜಗಳು

ಪ್ರಾಥಮಿಕ		ಮಾಧ್ಯಮಿಕ	
ಹೆಸರು	ಸಂಯೋಜನೆ	ಹೆಸರು	ಸಂಯೋಜನೆ
1. ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು	SiO_2	1. ಟಾಲ್ಕ್	$H_2Mg_3(SiO_3)_4$
2. ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ಗಳು :		2. ಕೆಯೊಲಿನೈಟ್(ಜೇಡಿ)	$H_4Al_2Si_2O_9$
ಆರ್ಥೋಕ್ಲೇಸ್	$K \cdot AlSi_3O_8$	3. ಮಾಂಟಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್ (ಜೇಡಿ)	$H_2Al_2Si_4O_{12}$
ಪ್ಲೇಜಿಯೊಕ್ಲೇಸ್	$Ca.Na \cdot Al \cdot Si_3O_8$		
3. ಅಭ್ರಕಗಳು :		4. ಕ್ಲೋರೈಟ್‌ಗಳು (ಮಾಧ್ಯಮಿಕ)	Mg·Al ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು
ಮಸ್ಕೊವೈಟ್	K·Al ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು	5. ಹ್ಯಾಮಟೈಟ್ (ಮಾಧ್ಯಮಿಕ)	Fe_2O_3
ಬೈಯೊಟೈಟ್	Fe·K·Mg·Al ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು	6. ಲಿಮೋನೈಟ್	$2Fe_2O_33H_2O$
4. ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್ ಗುಂಪು	Al·Fe·Ca·Mg ಪೋಲಿ ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು	7. ಜಿಪ್ಸಮ್	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$
		8. ಅ್ಯಪಟೈಟ್	
5. ಕ್ಲೋರೈಟ್‌ಗಳು (ಪ್ರಾಥಮಿಕ)	Fe·Mg·Al· ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು	9. ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್	
		10. ಡಾಲೊಮೈಟ್	

6.	ಜಿಯೊಲೈಟ್	Ca.Na.K. ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು
7.	ಆ್ಯಪಟೈಟ್	$CaF \cdot OH.Cl.(PO_4)_3$
8.	ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್	$CaCO_3$
9.	ಡಾಲೊಮೈಟ್	$Ca.Mg.(CO_3)_2$
10.	ಬ್ಯಾರೈಟ್	$BaSO_4$
11.	ಹ್ಯಾಮಟೈಟ್ (ಪ್ರಾಥಮಿಕ)	Fe_2O_3

ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆಯೂ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು : (1) ಆರ್ಥೋ ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು–H_4SiO_4ನ ಲವಣಗಳು–ಮಸ್ಕೊವೈಟ್ ಮತ್ತು ಬೈಯೊಟೈಟ್. (2) ಪೋಲಿಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು–$H_4Si_3O_8$ನ ಲವಣಗಳು–ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ಗಳು. (3) ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು–ಬೆಣಚು, ಹ್ಯಾಮಟೈಟ್, ಲಿಮೊನೈಟ್, ಪೈರೊಲುಸೈಟಾ ಇತ್ಯಾದಿ. (4) ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್‌ಗಳು–H_2CO_3ಯ ಲವಣಗಳು–ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್. (5) ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳು–ಕೆಯೊಲಿನೈಟ್, ಮಾಂಟಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್, ಇತ್ಯಾದಿ. (6) ಇತರ ಬಗೆಯುವುಗಳು–ಹ್ಯಾಲೈಟ್, ಜಿರಾಕಾನ್, ಇತ್ಯಾದಿ.

ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜಗಳ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ಸರಿಸುಮಾರಾಗಿ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿರುತ್ತದೆ :

ಕೋಷ್ಟಕ 4 : ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿನ ಖನಿಜಗಳು

ಖನಿಜಗಳು	ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರ	ಮಣ್ಣು
ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ಗಳು	58	2.5
ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್ ಗುಂಪು	15	3.0
ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು	13	44.5
ಅಭ್ರಕಗಳು	4	0.5
ಜೇಡಿಗಳು	1	21.5
ಇತರ ಖನಿಜಗಳು	9	28.0

ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಖನಿಜಗಳು, ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಅವು ಶಿಥಿಲವಾಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗಿ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅರ್ಥೋಕ್ಲೇಸ್ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್‌ನ ಮುಖ್ಯವಾದ ಮೂಲ. ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಮೂಲವಾಗಿದ್ದು, ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಖನಿಜ. ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್ ಮತ್ತು ಡಾಲೊಮೈಟ್‌ಗಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸುಣ್ಣದ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲಗಳು. ಈ ಎರಡು ಖನಿಜಗಳೂ ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗುತ್ತವೆ. ಆ್ಯಪಟೈಟ್, ಮಣ್ಣುಗಳ ರಂಜಕದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಮೂಲ. ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ರಂಜಕ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇದು ಕರಗದಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಂಜಕದ ಅಂಶ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಶೇಕಡಾ 95 ಭಾಗ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯವಸಾಯ ಮಣ್ಣುಗಳು ಈ ನಿರವಯುವ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ವ್ಯವಸಾಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಖನಿಜಗಳು ತುಂಬಾ ಮುಖ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವುಗಳು (1) ಸಸ್ಯಪೋಷಕಾಂಶಗಳು, (2) ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಭೌತಿಕ ಬೆಂಬಲ ಮತ್ತು (3) ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಣೆಗೆ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 5 : ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ವಿಧಾನ

ಕ್ರ.ಸಂ.	ಬಣ್ಣ	ಕಠಿಣತೆ	ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು	ಸಂಭವನೀಯ ಖನಿಜ
1	2	3	4	5
ಮಾಸಲಿನಿಂದ ಬಿಳಿ				
1.	ಮಾಸಲು : ಹಳದಿಯುತ–ನೀಲಿಯುತ ಇತ್ಯಾದಿ	10.0	ಪಾರದರ್ಶಕ–ಪಾರದೀಪಕ, ಕಠಿಣ	ವಜ್ರ
2.	ಮಾಸಲು	7.0	ಪಾರದರ್ಶಕ–ಪಾರದೀಪಕ, ಕಾಚ ಸ್ವಭಾವದ;	ಬಂಡೆ ಹರಳು (ಬಿಳಿಬಣ್ಣವಿದ್ದು ಅಪಾರದರ್ಶವಾಗಿದ್ದರೆ, ಹಾಲು ಬೆಣಚು)
3.	ಮಾಸಲಿನಿಂದ ಬೂದು ಬಣ್ಣ	6.0–6.5	ಅಪಾರದರ್ಶಕ ; ಮುತ್ತಿನಂತಹ ಚಪ್ಪಟ್ಟೆಯಾದ ಮುಖಗಳು	ಪ್ಲೇಜಿಯೋಕ್ಲೇಸ್
4.	ಮಾಸಲಿನಿಂದ ಮಾಂಸದ ಬಣ್ಣ	6.0	ಪಾರದರ್ಶಕ–ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಮುತ್ತಿನಂತಹ	ಆರ್ಥೋಕ್ಲೇಸ್
5.	ಮಾಸಲಿನಿಂದ ಬಿಳಿಬಣ್ಣ	4.5	ಪಾರದರ್ಶಕ–ಪಾರದೀಪಕ; ಮುತ್ತಿನಂತಹ	ಆ್ಯಪೊಫಿಲ್ಲೈಟ್
6.	,,	4.0–4.5	ಪಾರದರ್ಶಕ–ಪಾರದೀಪಕ, ಕಾಚ ಸ್ವಭಾವದ, ಆಮ್ಲಗಳೊಡನೆ ಬುದ್ಬುದನ	ಮ್ಯಾಗ್ನೆಸೈಟ್
7.	,,	3.0–3.5	ಪಾರದರ್ಶಕ–ಪಾರದೀಪಕ; ರಾಳದಂತಿರುವ; ಭಾರ ಅನುಭವ	ಬ್ಯಾರೈಟ್ಸ್
8.	,,	3.0	ಪಾರದೀಪಕ–ಮುತ್ತಿನಂತಹ; ಆಮ್ಲಗಳೊಡನೆ ಬುದ್ಬುದನ	ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್

ಕೋಷ್ಟಕ 5 : ಮುಂದುವರೆದಿದೆ.

1	2	3	4	5
9.	ಮಾಸಲಿನಿಂದ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣ	2.0–2.5	ಪಾರದರ್ಶಕ–ಪಾರದೀಪಕ; ಮುತ್ತಿನಂತಹ; ಮೆದು ತಟ್ಟೆಯಾಕಾರ	ಮಸ್ಕೊವೈಟ್ ಅಭ್ರಕ
10.	ಮಾಸಲಿನಿಂದ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳು	2.0	ಪಾರದೀಪಕ–ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಕಾಚ ಸ್ವಭಾವದ; ಘನಗಳು, ಉಪ್ಪಿನಂಥ ರುಚಿ	ಹ್ಯಾಲೈಟ್ (ಕಲ್ಲುಪ್ಪು)
11.	ಮಾಸಲಿನಿಂದ ಬಿಳಿಬಣ್ಣ	1.5–2.0	ಪಾರದರ್ಶಕ ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಮುತ್ತಿನಂತಹ; ತಟ್ಟೆಯಾಕಾರ	ಜಿಪ್ಸಮ್
12.	ಕೊಳಕು ಬಿಳಿಬಣ್ಣದಿಂದ ಬೂದುಬಣ್ಣ	3.0	(ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಮಂಕಾದ; ಅಸ್ಫಟಿಕ ಹೊಂದಬಹುದಾದ)	ಬಾಕ್ಸೈಟ್
13.	ಬಿಳಿ : ಹಳದಿ–ಹಸುರುಯುತ	1.0	ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಮಂಕಾದ ಜೇಡಿಯಂತಿರುವ	ಕೆಯೋಲಿನ್
	ಕಪ್ಪು			
14.	ಕಪ್ಪು	6.0	ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಮಂಕಾದ; ಅಷ್ಟಕೋನಾಕೃತಿಯ ತುಂಡು ಹರಳುಗಳು	ಆಗೈಟ್
15.	ಕಪ್ಪು	5–6.0	ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಕಾಚಸ್ವಭಾವದ; ಮಾನೊಕ್ಲಿನಿಕ್ ಹರಳುಗಳು	ಹಾರ್ನ್ಬ್ಲೆಂಡ್
16.	ಕಬ್ಬಿಣದಂತಹ ಕಪ್ಪು	6.5	ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಲೋಹೀಯ	ಗ್ರ್ಯಾಫೈಟ್
17.	ಕಂದುಗಪ್ಪು	2.5–3.0	ಪಾರದೀಪಕ; ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಮುತ್ತಿನಂತಹ ಮೆದುವಾದ ತಟ್ಟೆಗಳು	ಬಯೋಟೈಟ್ ಅಭ್ರಕ
18.	ಕಂದುಗಪ್ಪು	1.0	ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಲೋಹೀಯ	[illegible]

ಬೂದು			
19. ಬೂದಿನಿಂದ ಕಪ್ಪು	7.0	ಪಾರದೀಪಕ–ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಮಂಕಾಡ; ಅಸ್ಫಟಿಕ	ಚಕಮುಕಿಕಲ್ಲು
20. ಉಕ್ಕಿನಂತಹ ಬೂದಿನಿಂದ ಕಪ್ಪು ಕಂದೂ ಕೂಡ	6.5	ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಲೋಹೀಯ	ಹ್ಯಾಮಲೈಟ್
21. ಬೂದು ಬಿಳಿ	3.5–4.0	ಪಾರದೀಪಕ; ಮುತ್ತಿನಂತಹ ; ಆಮ್ಲದೊಡನೆ ಬುದ್ಬುದನ	ಡಾಲೊಮೈಟ್
22. ಸೀಸದಂತಹ ಬೂದು	2.5	ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಲೋಹೀಯ	ಗ್ಯಾಲಿನ್
23. ಬೂದು ಬಿಳಿ	2.0–2.5	ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಲೋಹೀಯ	ಪೈರೊಲುಸೈಟ್
ಕಂದು ಗೆಂಪು			
24. ಕಂದು–ಹಳದಿ	5.0–5.5	ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಮಣ್ಣಿನಂತಹ; ಅಸ್ಫಟಿಕ	ಲಿಮೊನೈಟ್
25. ಹಿತ್ತಾಳೆ ಹಳದಿ	6.0–6.5	ಅಪಾರದರ್ಶಕ–ಲೋಹೀಯ; ಘನಗಳು	ಕಬ್ಬಿಣ ಪೈರೈಟ್ಸ್
26. ಕೆಂಪು : ನೀಲಗೆಂಪು	8.0	ಪಾರದೀಪಕ; ಕಾಚ ಸ್ವಭಾವದ	ಕೋರಂಡಮ್
27. ನಸುಗೆಂಪು ಅಥವಾ ಹಳದಿ ಗೆಂಪು	7.0	ಪಾರದರ್ಶಕ; ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಕಾಚಸ್ವಭಾವದ	ರೋಸ್‌ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್
28. ಕಂದು ಅಥವಾ ರಕ್ತಗೆಂಪು	6.0–6.5	ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಗಾಜಿನಂತಹ	ಗಾರ್ನೆಟ್
ಹಸುರು			
29. ಹಳದಿಗಂದು (ಆಲಿವ್‌ಗ್ರೀನ್)	6.5–7.0	ಪಾರದೀಪಕ; ಕಾಚಸ್ವಭಾವದ	ಆಲಿವೈನ್
30. ಕಪ್ಪು ಅಥವಾ ಮುಸುಕು ಹಸುರು	5.0–6.0	ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಕಾಚಸ್ವಭಾವದ; ವಿಕಿರಣವಾಗುವ ಅಥವಾ ಸಮಾನಾಂತರ	ಆಕ್ಟಿನೊಲೈಟ್

ಕೋಷ್ಟಕ 5 : ಮುಂದುವರೆದಿದೆ.

1	2	3	4	5
31.	ಹಸುರು ಮತ್ತು ಕಂದು ಅಥವಾ ಬಿಳಿ	4.5–5.0	ಪಾರದೀಪಕ; ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಕಾಚಸ್ವಭಾವದ	ಅ್ಯಪಟೈಟ್
32.	ಹಸುರು, ಚುಕ್ಕೆಗಳೊಡನೆ	3.0–4.0	ಪಾರದೀಪಕ; ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಮಂಕಾದ; ಲ್ಯಾಮೆಲ್ಲಾರ್	ಸರ್ಪೆಂಟೈನ್
33.	ಲೀಕ್ ಹಸುರು	1.0–2.0	ಪಾರದೀಪಕ ಮತ್ತು ವಿಕಿರಣವಾಗುವ	ಕ್ಲೋರೈಟ್
34.	ದಟ್ಟ ಹಸುರು	2.0	ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಮಂಕಾದ; ಅಸ್ಫಟಿಕ	ಗ್ಲಾಕೊನೈಟ್
35.	ಮಸುಕು ಹಸುರು	1.0	ಪಾರದೀಪಕ–ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಮುತ್ತು; ಸೋಪಿನಂತೆ	ಟಾಲ್ಕ್
ನೇರಿಳೆ				
36.	ನೇರಿಳೆ	7.0	ಪಾರದರ್ಶಕ, ಪಾರದೀಪಕ, ಕಾಚಸ್ವಭಾವದ	ಅಮಿಥಿಸ್ಟ್
37.	ನೇರಿಳೆ ನೀಲಿ	4.0	ಪಾರದರ್ಶಕ–ಪಾರದೀಪಕ; ಕಾಚಸ್ವಭಾವದ	ಫ್ಲೋರೈಟ್ (ಫ್ಲೋರ್‌ಸ್ಪಾರ್)
ವೈವಿಧ್ಯಯುತ ಬಣ್ಣಗಳು				
38.	ಕ್ಷೀರ ಸ್ಫಟಿಕ (ಒಪೇಲೆಸೆಂಟ್)	5.5	ಪಾರದೀಪಕ–ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಕಾಚಸ್ವಭಾವದ	ಅಸ್ಫಟಿಕ, ಓಪಲ್
39.	ಕೆಂಪು, ಕಂದು, ಹಳದಿ	7.0	ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಮಂಕಾದ	ಜಾಸ್ಪರ್
40.	ಅನೇಕ ಬಣ್ಣಗಳು	7.0	ಪಾರದೀಪಕ–ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಮೇಣದಂತಹ	ಚಾಲ್ಸಿಡೊನಿ
41.	ರಕ್ತಗೆಂಪು	7.0	ಪಾರದೀಪಕ–ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಮೇಣದಂತಹ	ಕಾರ್ನೀಲಿಯನ್
42.	ಅನೇಕ ತಂಡದ ಬಣ್ಣಗಳು	7.0	ಪಾರದೀಪಕ–ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಮೇಣದಂತಹ	ಅಗೇಟ್
43.	ಲೀಕ್ ಗ್ರೀನ್, ಕೆಂಪು ಚುಕ್ಕೆಗಳೊಡನೆ	7.0	ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಮಂಕಾದ	ಬ್ಲಡಸ್ಟೋನ್
44.	ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಹಳದಿ, ಹಸುರು, ನಸುಗೆಂಪು ಮತ್ತು ಬಿಳಿ	6.0	ಪಾರದೀಪಕ–ಅಪಾರದರ್ಶಕ; ಕಾಚಸ್ವಭಾವದ ವಿಕಿರಣವಾಗುವ ಹರಳುಗಳು	ಜಿಯೊಲೈಟ್‌ಗಳು

ಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು

(ಮುರಿತ) ಳಿಕೆ	ಆಕೃತಿ	ಇತರ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು	ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶನ
8	9	10	11
ಮನಲ್ಲದ ಪೂರ್ಣ	ಬಹುಮುಟ್ಟಿಗೆಸ್ಥೂಲ, ಹರಳು ಅಪರೂಪ	ಜಿಡ್ಡು ಜಿಡ್ಡಾದ	ವಿಜಾಗ್, ಕೊಡಗು, ಚತ್ತೀಸ್‌ಘರ್, ಗೋದಾವರಿ ಜಿಲ್ಲೆ
ಾಕೃತಿಯ ಪೂರ್ಣ	ಘನ, ಅಷ್ಟಮುಖಾ ಕೃತಿಯ ಹರಳು	ಪ್ರಶಸ್ತ ಶಿಲೆ	ಪನ್ನ, ಗೋಲ್ಕೊಂಡ
ಾಕೃತಿಯ ಕೃಷ್ಟ	ಷಡ್ಭುಜಾ ಕೃತಿ ಹರಳುಗಳು	ಭಿದುರ, ಚಕ್ಕೆಯಂಥ	ಬೆಸಾಲ್ಟ್‌ಪ್ರದೇಶಗಳು ಮತ್ತು ಮರಳುಕಲ್ಲು ಹಾಗೂ ಬೆಣಚುಕಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ
,,	,,	,,	,,
,,	,,	,,	,,
,,	,,	,,	,,
ರಟು ಾ ಇಲ್ಲ	ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕೀಯ ಹರಳುಗಳು	ಪ್ರಶಸ್ತ ಶಿಲೆ	ಬೆಸಾಲ್ಟ್‌ಪ್ರದೇಶಗಳು, ಗುಳ್ಳೆಗಳಲ್ಲಿ
,,	,,	—	,,

1		9	10	11
	ಕಾಬೊ			
35.	ಕ್ಯಾ	ಷಡ್ರೇಖಾಕೃತಿ ತ್ರಿ ವಜ್ರಾಕೃತಿ ಹರಳುಗಳು	ಬುದ್ಬುದದೊಡನೆ ದುರ್ಬಲ HClನಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ.	ಜಬ್ಬಲ್‌ಪುರ್, ಬಾಗಲ್ ಕೋಟೆ
36.	ಡಾಲೊ	,,	ಬುದ್ಬುದದೊಡನೆ ಬೆಚ್ಚನೆಯ HCl ನಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ	ಜಬ್ಬಲ್‌ಪುರ್ ಮಸಖೇಲ್
	ಸಲ್ಫೇ			
37.	ಜಿಪ್ಸ	ಸೂಚಿಹರಳುಗಳು ಏುರುಕೋನಿಕ ವಜ್ರಮುಖಿ	ಸೀಮೆಗೊಬ್ಬರ	ರಜಪುಟಾಣ, ಬಿಕನರ್ ಜೋಧಪುರ್
38.	ಬೇರ (ಹೆಲಿ	ಆರ್ಥೋರೊಂಬಿಕ ಅಥವಾ ಸ್ಥೂಲ	—	ಜಬ್ಬಲ್‌ಪುರ್, ಸೇಲಮ್
	ಸಲ್ಫೈ			
39.	ಗ್ಯಾ	ಶಿನ ಅಥವಾ ಸ್ಥೂಲ	—	—
40.	ಕಬ್ಬಿ ಪೈರೈ	ಘನ, ಗೋಲಿಯಾಕಾರ	—	ಧಾರವಾಡ
41.	ತಾಮ್ರ ಪೈ	ತ್ರಿಭುರ್ಜ, ಸ್ಥೂಲ	—	ಬಂದೇಶ್, ಉತ್ತರಪ್ರದೇಶ
	ಹ್ಯಾಲೈ			
42.	ಫ್ಲೋ (ಫ್ಲೋರ್	ನ, ಮಣ್ಣಿನಂತಿರುವ	—	—
43.	ಹ್ಯಾಲೆ (ಬಂಡೆ	ಘನ	ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ ಉಪ್ಪುಯುತ	ಉಪ್ಪುಗಣಿಗಳು
	ಫಾಸ್ಫೇ			
44.	ಅಪಟೈ	ಷಡ್ರೇಖಾಕೃತಿ	—	ತಿರುಚನಾಪಳ್ಳಿ

ಕೋಷ್ಟಕ 6ರಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಖನಿಜಗಳ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು, ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು, ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಂತೆ ಖನಿಜಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ

ಖನಿಜಗಳನ್ನು, ಅವುಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನಮಾಡಿ ಅನಂತರ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವುದರಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಅನೇಕವೇಳೆ ಒಂದು ಮಾದರಿ ಖನಿಜವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದಾದ ಅದರ ಹೊಳಪು, ಬಣ್ಣ, ಕಠಿಣತೆ ಮತ್ತು ಗೆರೆಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಖನಿಜದ ಬಣ್ಣ, ಅದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಕಷ್ಟವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಕಡಮೆಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಣ್ಣವಾದನಂತರದ್ದು ಖನಿಜದ ಕಠಿಣತೆಯ ಗುಣ. ಇದು ಖನಿಜವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಕಷ್ಟವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮುಖ್ಯ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಕೋಷ್ಟಕ 5ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿರುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕವಾಗಿ ಖನಿಜವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದನಂತರ ಕೋಷ್ಟಕ 6ರಲ್ಲಿರುವ ಗುಣಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ಅದನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 3

ಭಾರತದ ಬಂಡೆ(ಶಿಲೆ)ಗಳು ಮತ್ತು ಬಂಡೆಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ

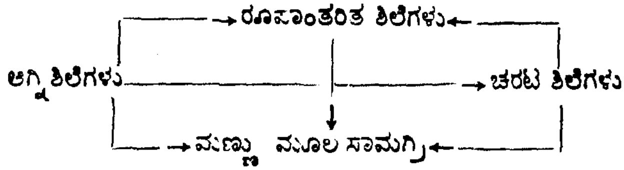
ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಖನಿಜಗಳ ಮೊತ್ತವೇ ಬಂಡೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದೇ ಒಂದು ಖನಿಜ ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟಿನ ಮೊತ್ತ ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲು ಬಂಡೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ಬಂಡೆ ಅನೇಕ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಕೂಡಿ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಂಡೆಗಳು, ಖನಿಜಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಥವಾ ಖನಿಜ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಂಯೋಜನೆ ಇಲ್ಲವೇ ಸಮ ಪ್ರಮಾಣತೆಯ ರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಮುರುಕಲುಗುಪ್ಪೆಯಿಂದ ಗಟ್ಟಿ ಕಲ್ಲಿನವರೆಗೆ ಸಂಸಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಮರಳು, ಅಮೃತಶಿಲೆ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಕಟ್ಟಡದಕಲ್ಲು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಹೋಲದಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳನ್ನು ಬಂಡೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ **ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ, ಚರಟಶಿಲೆ,** ಮತ್ತು **ರೂಪಾಂತರಿತಶಿಲೆ** ಎಂದು ಮೂರು ದೊಡ್ಡ ಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ :

ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ	ಚರಟಶಿಲೆ	ರೂಪಾಂತರಿತಶಿಲೆ
ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್	ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು	ಕ್ವಾರ್ಟ್‌ಝೂಯಿಟ್ (ಬೆಣಚು)
ಸೈಯನೈಟ್	ಡಾಲೊಮೈಟ್	ಜೇಡಿಪದರುಗಳು (ಶಿಸ್ಟ್)
ಡೈಯುರೈಟ್	ಮರಳುಗಲ್ಲುಗಳು	ಅಮೃತಶಿಲೆ
ಬೇಸಾಲ್ಟ್	ಜೇಡಿಪದರಗಲ್ಲುಗಳು	ಗ್ನೈಸೆಸ್
	ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆಗಳು	ಸ್ಲೇಟುಗಳು

ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 95 ಭಾಗವಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ ; ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿ ಪದರಗಲ್ಲು ಶೇಕಡಾ 4 ಭಾಗವೂ ಮರಳುಗಲ್ಲು ಶೇಕಡಾ 0.7 ಭಾಗವೂ, ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಶೇಕಡಾ 0.2 ಭಾಗವೂ

ಮತ್ತು ಉಳಿದವುಗಳು ಶೇಕಡಾ 0.1 ಭಾಗವೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ½ ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ಫೆಲಾಸ್ಪಾರ್ (ಶೇಕಡಾ 59.5) ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು, ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರವಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಖನಿಜವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು ತೀರಾ ಹಳೆಯ ಬಂಡೆಗಳಾಗಿದ್ದು, ಕರಗಿದ ಪ್ರವಾಹಿಸ್ತರ (ಮೋಲ್ಟನ್ ಮ್ಯಾಗ್ಮ)ದಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿವೆ. ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು ಶಿಥಿಲವಾಗುವುದರಿಂದ, ಚರಟಶಿಲೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿವೆ. ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ ಮತ್ತು ಚರಟಗಳೆರಡೂ ರೂಪಾಂತರಿತ ಬಂಡೆಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗಬಹುದು. ಈ ಮೂರು ಬಂಡೆಗಳೂ ಶಿಥಿಲವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿಯಾಗಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಕೆಳಗಣ ರೇಖಾ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ :



ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದ ಮುಖ್ಯ ಬಂಡೆಗಳ ಸರಾಸರಿ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 7ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ :

ಕೋಷ್ಟಕ 7 : ಮುಖ್ಯ ಬಂಡೆಗಳ ಸರಾಸರಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಗಳು (ಶೇಕಡಾ)

ಬಂಡೆಗಳು	ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ	ಜೇಡಿಪದರಗಲ್ಲುಗಳು	ಮರಳುಗಲ್ಲುಗಳು	ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲುಗಳು
SiO_2	59.1	58.1	78.3	5.2
Al_2O_3	15.3	15.4	4.8	0.8
FeO ಮತ್ತು F_2O_3	6.9	6.5	1.5	0.5
MgO	3.5	2.4	1.2	7.9
CaO	5.1	3.1	5.2	42.3
Na_2O	3.8	1.3	0.5	0.5
K_2O	3.1	3.2	1.3	0.5
H_2O	1.2	5.8	1.6	0.8
T_1O_2	1.1	0.7	0.3	0.1
CO_2	0.1	2.6	5.0	41.5
ಇತರ ಬಂಡೆಗಳು	0.8	0.9	0.3	0.5

(ಕ್ಲಾರ್ಕ್‌ನಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ)

ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ (ಬಂಡೆ)ಗಳು

ಕರಗಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ ಅಥವಾ ಬೆಂಕಿ ಬಂಡೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅವು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿದ್ದು ಹರಳಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು ಹಳೆಯ ಬಂಡೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇಂದೂ ಕೂಡ ಜ್ವಾಲಾಮುಖೀ ಕಾರ್ಯಭಾರಗಳ ಮೂಲಕ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು ನಿರ್ಮಿತವಾಗುತ್ತಿವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಗುಂಪುಗಳಿವೆ. ಮೂಲ ಪ್ರವಾಹಿಸ್ತರ(ಮ್ಯಾಗ್ಮ) ತಂಪಾಗುವುದರಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾದುವುಗಳನ್ನು ಅಂತಸ್ಸರಣ ಅಥವಾ ಪ್ಲುಟೋನಿಕ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ಆಳದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಶಿಲಾರಸದಿಂದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿತವಾದವುಗಳನ್ನು ಬಹಿಸ್ಸರಣ ಅಥವಾ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಿಲಿಕಾ ಅಂಶಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಆಮ್ಲೀಯ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರೀಯ ಬಂಡೆಗಳೆಂದು ಕೂಡ ಕರೆಯುತಾರೆ.

ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು
(ಪ್ಲುಟಾನಿಕ್ ಅಥವಾ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ)

- ಆಮ್ಲೀಯ ಬಂಡೆಗಳು
  - SiO_2 = ಶೇಕಡಾ65 ಭಾಗ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ; ಉದಾ : ಗ್ರ್ಯಾನೈಟಗಳು
- ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಬಂಡೆಗಳು
  - ಉಪ–ಆಮ್ಲ
    SiO_2 = ಶೇಕಡಾ 60–65 ಭಾಗ
    ಉದಾ : ಗ್ರಾನೈಟ್‌ಗಳು
  - ಉಪ–ಕ್ಷಾರೀಯ
    SiO_2 = ಶೇಕಡಾ 55–60 ಭಾಗ
    ಉದಾ : ಡೈಯುರೈಟ್
- ಕ್ಷಾರೀಯ ಬಂಡೆಗಳು
  - SiO_2 = ಶೇಕಡಾ 55 ಭಾಗ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ; ಉದಾ : ಬೇಸಾಲ್ಟ್ (ಟ್ರ್ಯಾಪ್)

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳನ್ನು–ಅವುಗಳ ಬಣ್ಣ, ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಖನಿಜ ಸಂಯೋಜನೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 5 ಸ್ವರೂಪದ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

1. **ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್‌ನಂಥ ಅಥವಾ ಒರಟು ಸ್ವರೂಪದ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು :** ಇವು ಬರಿಯ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವಷ್ಟು ದಪ್ಪನಾದ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿ ಆಗಿವೆ. ಕಾಳುಗಳು, ಕಾಳಾದ ಸಕ್ಕರೆಗಿಂತ ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತವೆ.

2. **ನಯಸ್ವರೂಪದ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು :** ಇವುಗಳ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮಸೂರ ಅವಶ್ಯಕ.

3. **ಪಾರ್‌ಫಿರಿಟಿಕ್ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು :** ಇವು ನುಣ್ಣನೆಯ, ಕಣಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ದ್ರವ್ಯ ಅಥವಾ ನೆಲ ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಹೂತುಕೊಂಡಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಹರಳುಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಅನಂತರ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್‌ಪಾರ್ಫಿರಿ, ಬೇಸಾಲ್ಟ್ ಪಾರ್ಫಿರಿ ಎಂದು ಮೊದಲಾಗಿ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

4. **ಚೂರಾದ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು :** ಇವುಗಳು ಚೂರುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

5. **ಅಸ್ಫಟಿಕ ಅಥವಾ ಗಾಜಿನಂಥ ಬಂಡೆಗಳು :** ಇವು ಹರಳಾಕೃತಿಯಲ್ಲದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮುಖ್ಯ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು

ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್‌ಗಳು : ಇವು ಪ್ಲುಟಾನಿಕ್ ಮೂಲದ ಆಮ್ಲೀಯ ಬಂಡೆಗಳಾಗಿ ಗಟ್ಟಿ, ಸ್ಥೂಲ, ಹರಳಾಕೃತಿ ಮತ್ತು ದಪ್ಪಕಾಳು ರಚನೆಯವು. ಇವು, ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶಿಸುವ ಅಭ್ರಕದ ಕಾಳುಗಳೊಂದಿಗೆ ನಸುಗೆಂಪು ಮತ್ತು ಹಳದಿಮಿಶ್ರಣ ಅಥವಾ ಬಿಳಿ ಮತ್ತು ಕಪ್ಪು ಬಿಳಿ ಮತ್ತು ಕಪ್ಪು ಮಿಶ್ರಣದ ತಿಳಿಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಉತ್ತಮವಾದ ಕಟ್ಟಡ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ, ಉತ್ತಮವಾದ ಮೆರುಗು ಕೊಡಬಹುದು. ಆರ್ಥೋಕ್ಲೇಸ್ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್, ಅಭ್ರಕ, ಮತ್ತು ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್ ಉಳ್ಳ ಅಥವಾ ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಮುಕ್ತ ಬೆಣಚು ಕಲ್ಲುಗಳು ಈ ಗುಣವುಳ್ಳ ಖನಿಜಗಳು. ಈ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಖನಿಜಗಳೆಂದರೆ, ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಎಪಿಡೋಟ್, ಕೆಯೋಲಿನ್ ಮತ್ತು ಕೆಲವುವೇಳೆ ಟ್ರಿಕ್ಟಿನೊಲೈಟ್ ಕೋರಂಡಮ್, ಟ್ರಿಪಟೈಟ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಾಗಿವೆ. ಪಾರ್‌ಫಿಟಿಕ್ ಸ್ವರೂಪವುಳ್ಳ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್‌ಗಳು ಕೂಡ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

ಸೈಯನೈಟುಗಳು : ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್‌ಗಳನ್ನು ಬಹಳವಾಗಿ ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಇವು ತುಂಬಾ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತ ಬೆಣಚು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಕಡಮೆ ಆಮ್ಲವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಡೈಯೊರೈಟ್ : ಕಡಮೆ ಕ್ಷಾರವುಳ್ಳ, ಹಸುರುಗಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಮಧ್ಯಮ ಗಾತ್ರದ ಕಾಳುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಗಟ್ಟಿಬಂಡೆಯಾಗಿದ್ದು, ಪ್ಲೇಜಿಯೋಕ್ಲೇಸ್ ಫೆಲ್ ಸ್ಪಾರ್, ಆಗೈಟ್, ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಬೈಯೊಟೈಟ್ ಅಭ್ರಕ ಮೊದಲಾದ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಸಂಯೋಜಿತವಾಗಿದೆ.

ಬೇಸಾಲ್ಟ್‌ಗಳು : ನಯವಾದ ಕಾಳುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡು, ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರ ವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಹರಳಾಕೃತಿಯ ಸ್ವರೂಪವುಳ್ಳ, ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಬಂಡೆಗಳಾ ಗಿದ್ದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೆದುವಾದ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಜ್ವಾಲಾಮುಖೀ ಮೂಲಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಪ್ಲೇಜಿಯೋಕ್ಲೇಸ್ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್, ಆಗೈಟ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟೈಟ್ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಸಂಯೋಜಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಖನಿಜಗಳ ಜೊತೆ ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್ ಒಂದುಗೂಡಿರಬಹುದು ; ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು.

ಟ್ರ್ಯಾಪ್ : ಇವೂ ಕೂಡ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ಮೂಲಗಳಾಗಿದ್ದು, ಬೇಸಾಲ್ಟ್ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜಗಳನ್ನೇ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಶಿಲೆಗಳು ಅಷ್ಟು ಆಳವಾದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ ; ಪೊಳ್ಳು ಹಾಗೂ ಗುಳ್ಳೆ ಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಧಾರಣ ಟ್ರ್ಯಾಪ್‌ಗಳು ಮಾಸಲು ಹಳದಿ ಅಥವಾ ಕಂದು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಖಾಲಿ ಪೊಳ್ಳುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅಮಿಗ್ಡಲಾಯ್ಡಲ್ ಟ್ರ್ಯಾಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಪೊಳ್ಳುಗಳು ಬಾದಾಮಿ ಬಿಲ್ಲೆ (ಅಲಮಂಡ್‌ಕೇಕು)ಗಳಲ್ಲಿಯಂತೆ ಬೆಣಚಿ ನಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ವೆಸಿಕ್ಯುಲರ್ (ಗುಳ್ಳೆಯು) ಟ್ರ್ಯಾಪ್‌ಗಳು ಹಸುರು ಚುಕ್ಕೆ ಗಳು ಮತ್ತು ಉದ್ದನೆಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ನಯವಾದ ಕಾಳುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕಾಂಕ್ರೀಷನರಿ (ಪದರು) ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಕಠಿಣವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಸುತ್ತು ಸುತ್ತಾಗಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ಕಾಂಕ್ರೀಷನ್ಸ್ ಅಥವಾ ಪದರ ಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್, ಪೈರಾಕ್ಸಿನ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟೈಟ್‌ಗಳು ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಬಂಡೆಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಖನಿಜಗಳು ಹಾಗೂ ಜಿಯೊಲೈಟ್‌ಗಳು, ಫೆಲ್ ಸ್ಪಾರ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್, ಗ್ಲಾಕೊನೈಟ್ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಬೆಣಚುಗಳು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಖನಿಜಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಚರಟೆ ಬಂಡೆಗಳು

ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ, ರೂಪಾಂತರಿತಶಿಲೆ ಹಾಗೂ ಖನಿಜದ್ರವ್ಯಗಳು ವಾತಾವರಣದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಿಕ್ಕಿ ಒಡೆದು ಜಜ್ಜಿದ, ಮುರಿದುಬಿದ್ದ, ಫಲವತ್ತಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಸಡಿಲ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಹರಿಯುವ ನೀರು, ಸರೋವರ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರಗಳಿಗೆ ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಇವು ಚರಟವಾಗಿ ಶೇಖರಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಒಡೆದು ಚೂರಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಯೂ ಕೂಡ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆತು, ನೀರು ಆವಿಯಾದಾಗ ಶೇಖರಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಶೇಖರಣೆಗಳು ಅಥವಾ ಚರಟಗಳು ಸಡಿಲ ಸಾಮಗ್ರಿಯಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಘನೀಕೃತವಾಗಿ **ಚರಟೆಬಂಡೆ**ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಸಡಿಲ ಚರಟಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಂಧಿಸುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೆಂದರೆ ಸಿಲಿಕಾ ಇಲ್ಲವೇ ಸುಣ್ಣ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು. ಚರಟಬಂಡೆಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಹೆಸರುಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕ್ಲಾಸಿಕ್ಸ್ ಬಂಡೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (ಇದು ಕ್ಲಾಸ್ಟಸ್ ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ಶಬ್ದದಿಂದ ಬಂದಿದೆ. ಕ್ಲಾಸ್ಟಸ್ ಎಂದರೆ ಒಡೆದ ಎಂದರ್ಥ); ಇವುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಜಲಶಿಲೆಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ ; ಚರಟಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪದರಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಸ್ತರಗಳಾಗಿ ಶೇಖರಿತವಾಗುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಈ ಪದರಗಳನ್ನು ಘನೀಕೃತ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಸ್ತರ ಬಂಡೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಭೂಮಿಯ ಒಟ್ಟು ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿ ಚರಟಬಂಡೆಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಶೇಕಡಾ 4 ಭಾಗವಿರುತ್ತವಾದರೂ ಅವುಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 75 ಭಾಗದಷ್ಟು ಬಂಡೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ತಯಾರುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಂದಿನ ಹೆಚ್ಚು ಮಣ್ಣುಗಳು, ಇತ್ತೀಚಿನ ಭೂಗರ್ಭ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಮೂಲದ (ಇತ್ತೀಚಿನ ಯುಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ) ಚರಟ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿವೆ. ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಚರಟ ಬಂಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಉದಾಹರಣೆ ಸಮೇತ ಅವುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಕ್ರಮವನ್ನು ಮುಂದೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ :

ಮುಖ್ಯ ಚರಟ ಬಂಡೆಗಳು

1. ಅರಿನೇಸಿಯಸ್ ಬಂಡೆಗಳು

ಮರಳು, ಗರಸು, ಒರಟು ಮರಳುಗಲ್ಲು, ಸಣ್ಣ ಉರುಟುಕಲ್ಲುಗಳು, ಕಲ್ಲುಗುಂಡುಗಳು ಹಾಗೂ ನೊರಜುಗಲ್ಲುಗಳು ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವ ಸಡಿಲವಾದ ಚೂರುಚೂರಾದ ಬಂಡೆಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ. ಮರಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೆಣಚು ಕಾಳುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಒರಟು ಮರಳುಗಲ್ಲು, ಹಂತ

ವಾದ ಮತ್ತು ಕೋನಾಕೃತಿಯ ಮರಳಿನಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೊರಜುಗಲ್ಲು ದೊಡ್ಡದಾದ ಹಾಗೂ ದುಂಡಾದ ಸಣ್ಣ ಉರುಟು ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಗರಸು, ಕೋನಾಕೃತಿಯ ಹಾಗೂ ದುಂಡನೆಯ ಉರುಟು ಕಲ್ಲುಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ಇವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೆಣಚಿನಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಚೂರುಗಲ್ಲುಂಡೆಗಳು : ನವಿರಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಯಿಂದ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುವ ಮರಳುಮಿಶ್ರಿತ, ದುಂಡನೆಯ ಅಥವಾ ಅಲ್ಪಕೋನಾಕೃತಿಯ ಕಲ್ಲುಗುಂಡುಗಳಿಂ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು ಯಾವುದೇ ಬಣ್ಣವಾಗಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಚೂರುಗಲ್ಲುಂಡೆ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಚೂರುಗಲ್ಲುಂಡೆ ಎಂದು ಮೊದಲಾಗಿ ಕರೆಯುವಂತೆ ಚೂರುಗಲ್ಲುಗಳ ಹೆಚ್ಚು ಹೇರಳವಾಗಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಇವುಗಳ ವಿವಿಧ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬ್ರೆಚಿಯಗಳು : ದಪ್ಪಕಾಳುಗಳುಳ್ಳ ಬಂಡೆಗಳಾಗಿದ್ದು ನವಿರಾದ ಮರಳಿ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುವ ಕೋನಾಕೃತಿಯ ಚೂರುಗಲ್ಲುಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿವೆ.

ಮರಳುಗಲ್ಲು : ಯಾವುದೇ ಬಂಧಕ (ಸಿಮೆಂಟ)ದಿಂದ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುವ ಮರಳಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣದ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಬಂಧಕ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬೆಣಚುಕಾಳುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಿಗುವ ಮರಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮರಳುಗಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಬಂಧಕ (ಸಿಮೆಂಟ್) ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಜನೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಹೆಸರಿಸುವ ಅನೇಕ ಬಗೆಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಬಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಪದರಗಳು ಅಥವಾ ಸ್ತರಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಸಿಲಿಸಿಯಸ್ ಮರಳುಗಲ್ಲು ಸಿಲಿಕಾದಿಂದ ಬಂಧಿತವಾಗಿದ್ದು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. **ಕ್ಯಾಲ್‌ಕೇರಿಯಸ್ ಮರಳುಗಲ್ಲು** ಸುಣ್ಣದಿಂದ ಬಂಧಿತವಾಗಿದ್ದು ಮೃದು ಹಾಗೂ ಚೂರುಚೂರಾಗಿ ಉದುರಿ ಬೀಳುವಂಥದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಕಲ್ಲುಗಳೂ ನಸುಗೆಂಪು, ಕೆನೆಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಬೂದು ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. **ಫೆರ್ರುಜಿನಸ್ ಮರಳುಗಲ್ಲು** ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಕಂದು ಅಥವಾ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. **ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ ಮರಳುಗಲ್ಲು** ಬೂದು ಅಥವಾ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣವಾಗಿದ್ದು ಸಾವಯವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. **ಆರ್ಜಿಲೇಸಿಯಸ್ ಮರಳುಗಲ್ಲು** ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮೃದುವಾಗಿದ್ದು ಜೇಡಿ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನೊಂದಿಗೆ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮರಳುಗಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಸಾಮಗ್ರಿ. ಬಾದಾಮಿಯ ಗುಹಾಂತರ್ದೇವಾಲಯಗಳು ಮತ್ತು ದೆಹಲಿಯ ಕೆಂಪು ಮಸೀದಿಗಳನ್ನು ಮರಳುಗಲ್ಲಿನಿಂದಲೇ ಕಟ್ಟಲಾಗಿದೆ.

2. ಆರ್ಜಿಲೇಸಿಯಸ್ ಬಂಡೆಗಳು

ಜೇಡಿ, ಮಣ್ಣು ಮೊದಲಾದವುಗಳೆಲ್ಲಾ ಸಡಿಲವಾದ ಚರಟೆಗಳು. ಕೆಯೋಲಿನ್ **ಚೈನಾಜೇಡಿ**ಯಾಗಿದ್ದು ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿದೆ.

ಫೈರ್ ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಫೈರ್ ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಫುಲ್ಲರ್‌ನ ಮಣ್ಣು ನಮ್ಯರಹಿತ ಜೇಡಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಕಲ್ಮಷಗಳಿಂದ ಕಲಬೆರಕೆಯಾಗಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳಿಂದ ಸಂಯೋಜಿತವಾಗಿವೆ.

ಜೇಡಿಪದರಗಲ್ಲು ಮತ್ತು **ಮಣ್ಣುಗಲ್ಲುಗಳು** ಸಾಂದ್ರವಾದ ಜೇಡಿ ಬಂಡೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳು ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಮತ್ತು ಮೃದುವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಬಿಳಿ, ಬೂದು, ಕೆಂಪು, ಹಳದಿ ಮತ್ತು ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣವೇ ಮೊದಲಾದ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳು ನವಿರಿನಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ನವಿರುಕಾಳು ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒತ್ತಾಗಿರುವ ಸಮತಲ ಹಾಸು ಮತ್ತು ಪದರಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಜೇಡಿಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿಪದರುಗಲ್ಲಿನ ಬಗೆಗಳನ್ನು, ಅವುಗಳ ಕಲ್ಮಷಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಅರಿನೇಸಿಯಸ್ ಅಥವಾ ಮರಳು ಜೇಡಿ ಪದರಗಲ್ಲು, ಕ್ಯಾಲಕೇರಿಯಸ್ ಜೇಡಿಪದರಗಲ್ಲು, ಕಬ್ಬಿಣಾಂಶವುಳ್ಳ ಜೇಡಿಪದರಗಲ್ಲು ಮತ್ತು ಬೈಟುಮಿನ್‌ನಂಥ ಜೇಡಿಪದರಗಲ್ಲುಗಳೆಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿರುವ ಜೇಡಿಪದರಗಲ್ಲುಗಳು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವನ್ನೊಳಗೊಂಡು ಕಪ್ಪು ಅಥವಾ ಕಂದು ಬಣ್ಣವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಒಡೆದಾಗ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಬಂಡೆಗಳು ಉಷ್ಣವಲಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಸಾಲ್ಟ್, ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಅಥವಾ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ಬಂಡೆಗಳ ಅರೆವಾಯು ವಿಭಜನೆಯಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪದರುಪದರಾದ, ಕೆಂಪು, ಕಬ್ಬಿಣಾಂಶವುಳ್ಳ ಜೇಡಿಯಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿವೆ. ಇವು ಮೃದುವಾಗಿದ್ದು ಇವುಗಳನ್ನು ಅಗೆಯಬಹುದು. ಗಾಳಿಗೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟಾಗ ಮಧ್ಯಮ ಕಠಿಣ ಬಂಡೆಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಬಣ್ಣ ಕಂದುಗೆಂಪಾಗಿದ್ದು ಹಳದಿ ಚುಕ್ಕೆಗಳಿರುತ್ತವಲ್ಲದೆ, ಗುಳ್ಳೆಗಳಿದ್ದು ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಒರಟಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಬಂಡೆಗಳು, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣಗಳ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡುಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರವಾಗಿರುವ ಜೇಡಿಯಿಂದ ಸಂಯೋಜಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಚರಟ ಬಂಡೆಗಳು

ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ ಮತ್ತು ರೂಪಾಂತರಿತ ಶಿಲೆಗಳು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗುವುದರಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು

- ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯಾಗಿ ಶೇಖರಿತವಾಗುತ್ತವೆ
  - 1. ಅರಿನೇಸಿಯಸ್ ಅಥವಾ ಮರಳುಯುಕ್ತ
    - ಸಡಿಲ — ಉದಾ : ಮರಳುಒರಟು ಮರಳುಗಲ್ಲು, ನೊರಜು ಗಲ್ಲು, ಗರಸು ಸಣ್ಣ ಉರುಟು ಗಲ್ಲು
    - ಸಾಂದ್ರ — ಚೂರು ಕಲ್ಲುಂಡೆ, ಬ್ರೆಚಿಯ, ಮರಳುಗಲ್ಲು
  - 2. ಅರ್ಜಿಲೇಸಿಯಸ್ ಅಥವಾ ಜೇಡಿಯುಕ್ತ
    - ಸಡಿಲ — ಉದಾ : ಜೇಡಿಗಳು ಕೆಯೋಲಿನ್ ಪೈಪ್ ಜೇಡಿ, ಫೈರ್ ಜೇಡಿ ಫುಲ್ಲರ್‌ನ ಮಣ್ಣು
    - ಸಾಂದ್ರ — ಉದಾ : ಮಣ್ಣು ಕಲ್ಲು ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ
- ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯಾಗಿ ಅವಪಾತವಾಗುತ್ತವೆ
  - 3. ರಾಸಾಯನಿಕ ಅವಪಾತಗಳು ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ
    - ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ನಷ್ಟಹೊಂದುವುದು ಅಥವಾ ಸಮುದ್ರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದಿರುವಿಕೆ — ಉದಾ : ಕ್ಯಾಲ್‌ಕೇರಿಯಸ್ ಬಂಡೆಗಳು ಸುಣ್ಣ ಕಲ್ಲು ಸ್ಟ್ಯಾಲಾಕ್‌ಟೈಟು ಸ್ಟ್ಯಾಲಾಗ್‌ಮೈಟು ಚಾಕ್,
    - ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ — ಉದಾ : ಕಲ್ಲುಪ್ಪು ಜಿಪ್ಸಮ್
  - ರಾಸಾಯನಿಕ ಅವಪಾತಗಳು
    - ಸಿಲಿಯಸ್ — ಉದಾ : ಡಯಾಟಮೋಸಿಯಸ್ ಮಣ್ಣುಗಳು
    - ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ — ಉದಾ : ಪೀಟ್, ಲಿಗ್‌ನೈಟ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು

3. ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಗಳು

ಕ್ಯಾಲ್‌ಕೇರಿಯಸ್ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದ ರೀತಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ **ಸ್ಟ್ಯಾಲಾಕ್‌ಟೈಟ್ಸ್, ಸ್ಟ್ಯಾಲಾಗ್‌ಮೈಟ್ಸ್, ಚಾಕ್** ಇತ್ಯಾದಿ. **ಡಾಲೋಮೈಟ್,** ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಮಾಣದ ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಹೊಂದಿರುವ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಶುದ್ಧತೆ, ಸ್ವರೂಪ, ಕಠಿಣತೆ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲುಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಅರಿನೇಸಿಯಸ್ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮರಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಪುಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಲಿಥೋಗ್ರಾಫಿಕ್ ಕಲ್ಲು ತುಂಬಾ ನವಿರಾದ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಶುದ್ಧ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿದ್ದು ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಚಾಕ್, ತುಂಬಾ ಮೃದುವಾದ, ಸುಲಭವಾಗಿ ಉದುರಿಬೀಳುವ ತಿಳಿಬಣ್ಣದ ಬಂಡೆಯಾಗಿದ್ದು ನವಿರಾದ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಣಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಫಾರ್ಮಾಮಿಫೆರ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಸಣ್ಣ ಏಕಕೋಶಿಕೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಕಟ್ಟಡದ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲುಗಳು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿದ್ದು ಇವುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಛಾವಣಿ ಮತ್ತು ನೆಲಕ್ಕೆ ಹಾಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ನೆಲಗಟ್ಟುಕಲ್ಲುಗಳ ಗಣಿಗಳು ಇಂಡಿಯಾದಲ್ಲಿ ಶಹಬಾದ್, ಕಡಪ, ಕಲಡ್ಗಿ, ಪೋರ್‌ಬಂದರ್ ಮತ್ತು ಬಾಗಲಕೋಟೆ ಮುಂತಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿವೆ.

ಕಲ್ಲುಪ್ಪು ಮತ್ತು ಜಿಪ್ಸಮ್‌ಗಳು, ಒಳನಾಡು ಸರೋವರ ಸಮುದ್ರಗಳು ಒಣಗಿ ಹೋಗುವುದರಿಂದಾಗಿ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ(ಅವಪಾತ)ಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

4. ಸಾವಯವ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಗಳು

ಸಿಲಿಸಿಯಸ್ ಬಂಡೆಗಳು ಶೈವಲವೇ ಮುಂತಾದ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ (SiO_2)ನಿಂದ ಸಂಯೋಜಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. **ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ (ಕಾರ್ಬೋನೇಸಿಯಸ್)** ಬಂಡೆಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಇಂಗಾಲದಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. **ಪೀಟ್** ಸಚ್ಛಿದ್ರವಾಗಿದ್ದು, ಮೃದುವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ದಟ್ಟ ಕಂದು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. **ಲಿಗ್‌ನೈಟ್ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು** ಕಪ್ಪಾಗಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ರೂಪಾಂತರಿತ ಬಂಡೆಗಳು

ರೂಪಾಂತರಿತ ಬಂಡೆಗಳು, ಒತ್ತಡ, ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ ಅಥವಾ ಚರಟ ಶಿಲೆಗಳು ತಮ್ಮ ಮೂಲಭೂತ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಬದಲಾವಣೆ ಇಲ್ಲವೇ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದಿದವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒತ್ತಡ, ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ನೀರು ಕಾರ್ಯಭಾರಗಳ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿದ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ರೂಪಾಂತರತೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಅನೇಕವೇಳೆ ಎಷ್ಟು ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದರೆ ಮೂಲಬಂಡೆಯನ್ನು ಗುರುತು ಹಿಡಿಯಲೂ ಕೂಡ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏನೇ ಆದರೂ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮೂಲಬಂಡೆಯ ಕೆಲವು ಅನುವಂಶಿಕ ಗುಣಗಳು ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ರೂಪಾಂತರಿತ ಬಂಡೆಯ ಮೂಲವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಇವೆರಡೂ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ರೂಪಾಂತರತೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದ ಚಲನೆಯಿಂದ ಬಂಡೆಗಳ ಮಡಿಕೆಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಬಂಡೆಗಳ ಮಡಿಕೆಗಳುಂಟಾಗುವಾಗ ಒತ್ತಡ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಒತ್ತಡದಿಂದಾಗಿ **ಒತ್ತಡ ರೂಪಾಂತರತೆ** ಅಥವಾ **ಚಲರೂಪಾಂತರತೆ** ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಒತ್ತಡ ರೂಪಾಂತರತೆಯ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗಿ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿನ ಹರಳುಗಳು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು **ಫೋಲಿಯೊ**(ಪದರು) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಫೋಲಿಯಾ ಎಂದರೆ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ದಪ್ಪವಾಗಿದ್ದು ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುವುದೆಂದರ್ಥ. ಇಂಥ ಬಂಡೆಗಳಿಗೆ **'ಫೋಲಿಯೇಟೆಡ್ (ಪದರು) ಬಂಡೆ'** ಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪದರಾಗುವಿಕೆ ಸ್ವಲ್ಪವಿದ್ದು ಪದರುಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ಬಂಡೆಗಳಿಗೆ **ನೈಸ್ ಶಿಲೆ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹರಳುಗಳು ತುಂಬಾ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿದ್ದು ಪದರುಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವಂತಿದ್ದರೆ ಬಂಡೆಯನ್ನು **ಭಿನ್ನಸ್ತರ ಶಿಲೆ (ಶಿಸ್ಟ್)** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಉಷ್ಣರೂಪಾಂತರತೆ ಅಥವಾ **ಶಾಖರೂಪಾಂತರತೆ** ಜ್ವಾಲಾಮುಖೀ ಲಾವದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣವು ಮೂಲಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಬಲ್ಲದು. ಮರಳುಗಲ್ಲು **ಬೆಣಚುಗಲ್ಲು (ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸೈಟ್)** ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು **ಅಮೃತಶಿಲೆಯಾಗಿ** ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರು ರೂಪಾಂತರತೆ ಅಥವಾ ಜಲರೂಪಾಂತರತೆ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದೊಂದಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿನೀರು

ಅಥವಾ ಆವಿ, ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರನ್ನು ಅಭ್ರಕ ಮತ್ತು ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟು ಬಿಸಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂಥದ್ದಾಗಿದ್ದು ಸಾಗಣೆಯಾಗಿ, ಬಂಧಕ ಸಾಮಗ್ರಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸಲು ಇತರ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ರೂಪಾಂತರಿತ ಬಂಡೆಗಳು

- ಪದರಾಗಿಲ್ಲದ
  - ತುಂಬಾ ಕಠಿಣ, ಬೆಣಚು ಹರಳುಗಳಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತದೆ → ಬೆಣಚುಯುಕ್ತಗಳು
  - ಮಧ್ಯಮ ಕಠಿಣ, ಆಮ್ಲದೊಡನೆ ಕುದಿಯುತ್ತದೆ → ಅಮೃತ ಶಿಲೆಗಳು
- ಪದರು ಇಲ್ಲವೇ ತಟ್ಟೆ ಇಲ್ಲವೇ ಸ್ಲೇಟು ಹಲಗೆಯಂತಿರುವ
  - ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಕಾಳುಗಳು ; ಹರಳಾಕೃತಿ → ನೈಸ್, ಭಿನ್ನಸ್ತರ ಶಿಲೆ (ಶಿಸ್ಟ್)
  - ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಕಾಳುಗಳು → ಸ್ಲೇಟುಗಳು

ಮುಖ್ಯ ರೂಪಾಂತರಿತ ಬಂಡೆಗಳು

ಬೆಣಚುಗಳು ಕಠಿಣ, ಸಾಂದ್ರ ಮತ್ತು ಹರಳಾಕೃತಿಯ ಬಂಡೆಗಳಾಗಿದ್ದು ಮರಳು ಕಲ್ಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣದ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಕಲ್ಮಷಗಳ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಸ್ವಭಾವವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಕೆಂದು, ಹಳದಿ, ಕೆಂಪು ಅಥವಾ ಹಸುರು ಬಣ್ಣವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದ್ದು ಮುಟ್ಟಲು ಒರಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಣಚು ಬಂಡೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೆಣಚಿನಿಂದ ಸಂಯೋಜಿತವಾಗಿವೆ. ಮರಳುಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಬೆಣಚುಗಳ ನಡುವಣ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಈ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಿರುವ ಕಲ್ಮಷಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಹೆಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹ್ಯಾಮಟೈಟಿನ ಬೆಣಚು ಇತ್ಯಾದಿ.

ಅಮೃತಶಿಲೆ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವ ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹರಳಾಕೃತಿಯುಳ್ಳ ಕಠಿಣ ಬಂಡೆ. ರೂಪಾಂತರತೆಯ ತೀವ್ರವಾದ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಗಳಿಂದ ಸ್ಫಟಿಕತ್ವ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಬಣ್ಣದ ಅಮೃತಶಿಲೆಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಮೂಲ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು, ಶುದ್ಧವಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಆಗಿದ್ದರೆ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಅಮೃತಶಿಲೆಯೂ, ಮೂಲ ಸುಣ್ಣ ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರೈಟ್ ಇದ್ದರೆ ಹಸುರು ಬಣ್ಣದ ಅಮೃತಶಿಲೆಯೂ ಮತ್ತು ರೂಪಾಂತರತೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗ್ರ್ಯಾಫೈಟ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಹೊಂದುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿದ್ದರೆ ಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕೆಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವುಳ್ಳ

ಅಮ್ಲ್ಯತಶಿಲೆಯೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಶುದ್ಧವಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್ ಅಮೃತಶಿಲೆ ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲದೊಡನೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕುದಿಯುತ್ತದೆ ; ಡಾಲೊಮೈಟಿನ ಅಮೃತಶಿಲೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕುದಿಯುವುದಿಲ್ಲ.

'ನೈಸ್'ಗಳು ಬೆಣಚು (ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್), ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್, ಅಭ್ರಕ, ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್ ಮುಂತಾದ ಖನಿಜಗಳ ಸಮಾನಾಂತರ ಪಟ್ಟೆಗಳೊಡನೆ ಪದರುಗಳಾಗಿರುವ ತಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಕಠಿಣ ಬಂಡೆಗಳು. ಗ್ರಾನೈಟ್, ನೈಸ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳಂತೆ ಮೂಲಬಂಡೆಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ನೈಸ್‌ಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಭಿನ್ನಸ್ತರಶಿಲೆ (ಶಿಸ್ಟ್)ಗಳು, ನೈಸ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನಯವಾದ ಪದರು ಬಂಡೆಗಳು. ಅಭ್ರಕ ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್, ಟಾಲ್ಕ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಖನಿಜಗಳು ನೀಳವಾದ ಅಥವಾ ಫಲಕದಂತಿರುವ ಹರಳು ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆತು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ತೆಳುಪದರಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬೆಣಚು ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಎಲ್ಲಾ ಶಿಸ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಇರುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತುಂಬಾ ಕಡಮೆ. ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಶಿಸ್ಟ್‌ಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅಭ್ರಕಶಿಸ್ಟ್, ಬೆಣಚುಶಿಸ್ಟ್, ಕ್ಲೋರೈಟ್‌ಶಿಸ್ಟ್, ಟಾಲ್ಕ್‌ಶಿಸ್ಟ್, ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್ ಶಿಸ್ಟ್ ಇತ್ಯಾದಿಯಾಗಿ ಪ್ರಮುಖ ಖನಿಜಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಹೆಸರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಸ್ಲೇಟುಗಳು ಮಧ್ಯಮ ಕಠಿಣತೆಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನವಿರಾದ ಕಾಳುಗಳುಳ್ಳ ಸಾಂದ್ರ ರೂಪಾಂತರಿತ ಬಂಡೆಗಳಾಗಿದ್ದು, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಜೇಡಿಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಸ್ಲೇಟಿನಂಥ ಸೀಳಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಸ್ಲೇಟುಗಳನ್ನು ಮೃದುವಾದ ತೆಳುತಟ್ಟೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಸೀಳು ಮಾಡಬಹುದು. ಅವು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಬೂದು ಅಥವಾ ಬೂದುಗಪ್ಪು ಬಣ್ಣವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಹಸುರು, ಕೆಂಪು, ನೇರಳೆ (ಕೆನ್ನೀಲಿ), ಕೆನೆಬಣ್ಣದವುಗಳೂ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

ಸಾಬೂನು ಕಲ್ಲುಗಳು ಜಿಡ್ಡುಜಿಡ್ಡಾಗಿದ್ದು ಬೂದು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಹಸುರು ಬಣ್ಣದವರೆಗಿನ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ತುಂಬಾ ಮೃದುವಾದ ಬಂಡೆಗಳು. ಇವುಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆಹೊಂದಿದ ಶಿಸ್ಟುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಶಿಸ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಪದರು ಇರುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ

ಹೆಚ್ಚು ಮುಖ್ಯವಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 8ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 8 : ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಪಟ್ಟಿ

ಬಂಡೆಯ ಹೊಸ ಮುರಿತ ಇವುಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ :

I ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲದ ಕಾಳುಗಳು

ಕಾಳುಗಳು ಒತ್ತಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಂಕಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಯಾವುದೇ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ರಚನೆಯನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ.

A ಕಠಿಣ

ದಟ್ಟವಾದ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣ, ದಟ್ಟಬೂದು ಅಥವಾ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಹೊರಪದರವುಳ್ಳದ್ದು	**ಬೇಸಾಲ್ಟ್**
ದಟ್ಟವಾದ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣ ; ದಟ್ಟವಾದ ಬೂದು ಅಥವಾ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಪೊಳ್ಳುಗಳನ್ನುಳ್ಳವು	**ಟ್ರ್ಯಾಪ್**
ದಟ್ಟವಾದ ಬಣ್ಣವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ – ಕಂದು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಮಂಕಾದ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣದವರೆಗಿನ ಬಣ್ಣದವು, ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವಂಥವು, ಭಾರವಾದವು, ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕರಗುವಂಥವುಗಳು	**ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರುಗಳು**

B ಮಧ್ಯಮ ಕಠಿಣ

ಪದರವಾಗಿ ಒಡೆದ, ಬೂದು ಅಥವಾ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದವು	**ಸ್ಲೇಟು**
ಪದರವಾಗಿ ಒಡೆಯದ, ತಿಳಿಬಣ್ಣದ, ಆಮ್ಲಗಳೊಡನೆ ದುರ್ಬಲವಾಗಿ ಬುದ್ಬುದನ ಹೊಂದುವವುಗಳು	**ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲುಗಳು**
ಪದರವಾಗಿ ಒಡೆಯದ, ತಿಳಿಬಣ್ಣದ, ಆಮ್ಲಗಳೊಡನೆ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬುದ್ಬುದನ ಹೊಂದುವವುಗಳು	**ಡಾಲೊಮೈಟ್**
ಆಮ್ಲಗಳೊಡನೆ ಬುದ್ಬುದನ ಹೊಂದದಿರುವವುಗಳು ; ಹಳದಿ ಮತ್ತು ಕಂದು ಚುಕ್ಕೆಗಳಿಂದೊಡಗೂಡಿದವು	**ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ**

C ಮೃದು

ಪದರಾದ, ಮಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆ, ಚೂರು ಚೂರಾಗಿ ಉದುರಿ ಬೀಳುವ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣದವುಗಳು	**ಜೇಡಿ ಪದರಗಲ್ಲು**

ಪದರವಾಗಿ ಒಡೆಯದಿರುವ ಆದರೆ ಅಂಟಂಟಾದ ; ತೇವವಾದಾಗ ನಮ್ಯವಾಗುವವುಗಳು	ಜೇಡಿಗಲ್ಲು
ಪದರವಾಗಿ ಒಡೆಯದಿರುವ, ನಮ್ಯವಲ್ಲದ, ಉಜ್ಜುವುದರಿಂದ ಅಂಟಾಗುವ, ಆಮ್ಲಗಳೊಡನೆ ಬುದ್ಬುದನ ಹೊಂದಿರುವವುಗಳು	ಚಾಕ್
ಪದರವಾಗಿ ಒಡೆಯದಿರುವ, ನಮ್ಯವಲ್ಲದ, ಬುದ್ಬುದನ ಹೊಂದದ ಅನೇಕ ಬಣ್ಣಗಳುಳ್ಳವುಗಳು ; ಬೂದು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಹಸುರು ಬಣ್ಣದವರೆಗೆ	ಸಾಬೂನು ಕಲ್ಲು

II ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಕಾಳುಗಳು

A ಚೂರು ಚೂರಾದ

ದೊಡ್ಡ ಕಣಗಳು, 3–4 ಮಿಲಿಮೀಟರ್, ಕೋನಾಕೃತಿಯವುಗಳು	ಬ್ರೆಚಿಯ
ದೊಡ್ಡ ಕಣಗಳು, 3–4 ಮಿಲಿಮೀಟರ್, ಗುಂಡಾದ	ಚೂರುಕಲ್ಲುಂಡೆ
ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ; ಅಸಮಕಾಳಾಕೃತಿಯ, ಕೆಲವು ಸಾರಿ ಪಟ್ಟೆಯುಳ್ಳವುಗಳು	ಮರಳುಗಲ್ಲು
ಆಮ್ಲಗಳೊಡನೆ ಬುದ್ಬುದನ ಹೊಂದುವವುಗಳು	ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು

B ಪದರಾದವುಗಳು

ಸ್ವಲ್ಪ ಪದರಾದ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಿಳಿ ಬಣ್ಣದವು	ನೈಸ್‌ಗಳು
ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪದರಾಗಿರುವ, ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣದವುಗಳು	ಶಿಸ್ಟ್‌ಗಳು
ಮೆದುವಾದ ತೆಳುಚುಕ್ಕೆಗಳು, ಪ್ರಕಾಶಿಸುವವುಗಳು	ಅಭ್ರಕ ಶಿಸ್ಟ್‌ಗಳು

C ಪದರಲ್ಲದವುಗಳು

(a) ಕಠಿಣ—ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೆಣಚಿನಿಂದ ಸಂಯೋಜಿತವಾದವುಗಳು	ಬೆಣಚುಗಳು
ತಿಳಿಬಣ್ಣದ ಮತ್ತು ಬೆಣಚು, ಅಭ್ರಕ ಮತ್ತು ಆರ್ಥೋಕ್ಲೇಸ್ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ನಿಂದ ಸಂಯೋಜಿತವಾದವುಗಳು	ಗ್ರಾನೈಟ್
ತಿಳಿಬಣ್ಣದ ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಬೆಣಚು ಇಲ್ಲವೇ ಬೆಣಚನ್ನೇ ಒಳಗೊಳ್ಳದ ಆರ್ಥೋಕ್ಲೇಸ್‌ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ನಿಂದ ಸಂಯೋಜಿತವಾದವುಗಳು	ಸೈಯನೈಟ್

ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್‌ನಂತೆಯೇ, ಆದರೆ ಪ್ಲೇಜಿಯೋಕ್ಲೇಸನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವವುಗಳು	**ಡೈಯುರೈಟ್**
ದಟ್ಟಬಣ್ಣದವುಗಳು ಅಸಮವಾದ ಕಾಳಾಕೃತಿಯುಳ್ಳವುಗಳು, ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಹೊರಪದರವುಳ್ಳವುಗಳು	**ಬೇಸಾಲ್ಟ್ ಟ್ರ್ಯಾಪ್**
(b) ಮಧ್ಯಮ ಕಠಿಣ–ಆಮ್ಲಗಳೊಡನೆ ಕುದಿಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ	**ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು, ಅಮೃತಶಿಲೆ**
ಬುದ್ಬುದನ ಹೊಂದದವುಗಳು, ತೀವವಾದಾಗ ಜಾರುವವುಗಳು	**ಹ್ಯಾಲೈಟ್ (ಲವಣ)**
(c) ಮೃದು–	**ಜಿಪ್ಸಂ**

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬಂಡೆ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು

ಪ್ರಕೃತಿ ಭೋಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರ

ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿ ಭೌಗೋಳಿಕವಾಗಿ, ಭಾರತ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮೂರು ಭೂಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ ಸಂಯೋಜಿತವಾಗಿದೆ :

1. ಪರ್ಯಾಯದ್ವೀಪ ; ಮುಮ್ಮೂಲೆಯ ದಕ್ಷಿಣ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಸಿಲೋನನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದು.

2. ಬಾಹ್ಯ ಪರ್ಯಾಯದ್ವೀಪ ; ಉತ್ತರ, ಈಶಾನ್ಯ ಮತ್ತು ವಾಯುವ್ಯ ಸರಹದ್ದಿನ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದು.

3. ಸಿಂಧೂ–ಗಂಗಾ ಮೈದಾನ ; ಮೇಲಿನ ಎರಡರ ನಡುವೆ ಇರುವುದು.

ಪರ್ಯಾಯ ದ್ವೀಪ

ಈ ಪ್ರದೇಶ ಅತ್ಯಂತ ಪುರಾತನ ಭೂದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಭೂಮಿಯ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಪರ್ಯಾಯ ದ್ವೀಪ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿ ಹೋಗಿಲ್ಲ ಇಲ್ಲವೇ ಭೂಚಲನೆಗಳು ಇದರ ಮೇಲೆ ಅಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ ಉಂಟುಮಾಡಿಲ್ಲ. ಅದರ ಪರ್ವತಗಳು ಪ್ರಾಚೀನಾವಶೇಷಗಳ ಬಗೆಯಂತಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಕಠಿಣ ಬಂಡೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳು, ಯುಗಯುಗಗಳಿಂದಲೂ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು

ರೀತಿಯಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡ ಮೂಲ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮೃದುವಾದ ಬಂಡೆಗಳು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡು, ಕೊಚ್ಚಣೆಯಾಗಿ, ಕಣಿವೆಗಳು ಮತ್ತು ಮೈದಾನಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ. ಪರ್ಯಾಯದ್ವೀಪ ನದಿಗಳು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಇಳುಕಲುಗಳಿರುವ, ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ, ಆಳವಿಲ್ಲದ ಕಣಿವೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಅವುಗಳ ಕಾಲುವೆಗಳು ಕೊಚ್ಚಣೆಯ ಮೂಲಮಟ್ಟವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿರುವುದಾಗಿದೆ.

ಪರ್ಯಾಯದ್ವೀಪ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಪೂರ್ವ – ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಗಳು, ಆಸಾಮ್ ಶ್ರೇಣಿಗಳು, ಅರವಲ್ಲಿ, ಸತ್ಪುರ ಮತ್ತು ವಿಂಧ್ಯ ಪರ್ವತಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಗಳು, ಉತ್ತರದ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖೀ ಲಾವಾ ಅಥವಾ ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ ; ದಕ್ಷಿಣದ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಕನ್ಯಾಕುಮಾರಿಯಿಂದ ಧಾರವಾಡದವರೆಗೆ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ಮತ್ತು ರೂಪಾಂತರಿತ ಬಂಡೆಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸಹ್ಯಾದ್ರಿ, ಅನ್ನಾಮಲೈ, ಏಲಕ್ಕಿ ಗುಡ್ಡ ಮತ್ತು ನೀಲಗಿರಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪೂರ್ವ ಘಟ್ಟಗಳು ಓಡಿಸಾದಿಂದ ನೀಲಗಿರಿಯವರೆಗೆ ಹರಡಿದ್ದು ಓಡಿಸಾ ಮತ್ತು ಉತ್ತರದ ನಲ್ಲಾಮಲೈಗಳು, ಜಾವಡಿ ಗುಡ್ಡಗಳು, ಶೆರಾಯ್‌ಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಚರಟೆ ಮೂಲದ ಶಿಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ನೈಸಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸತ್ಪುರ ಮತ್ತು ವಿಂಧ್ಯ ಪರ್ವತಗಳು ಕ್ಯಾಂಬೆ ಕೊಲ್ಲಿಯಿಂದ ಬಿಹಾರದವರೆಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುತ್ತವೆ. ನರ್ಮದಾ ನದಿಯ ದಕ್ಷಿಣದ ಕಡೆಗಿರುವವುಗಳನ್ನು ಸತ್ಪುರಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ; ದಕ್ಷಿಣದ ಕಡೆಗಿರುವವುಗಳನ್ನು ವಿಂಧ್ಯ ಪರ್ವತಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಚರಟೆ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅರವಲಿಗಳು ರಜಪುಟಾಣದಲ್ಲಿದ್ದು, ದೆಹಲಿಯಿಂದ ಗುಜರಾತಿನವರೆಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುತ್ತವಲ್ಲದೆ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ ಮತ್ತು ರೂಪಾಂತರಿತ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆಸಾಮ್ ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಗ್ಯಾರೋ, ಕಾಶಿ, ಜೈನಿಲಾ ಮತ್ತು ಮೈಕಿರ್ ಗುಡ್ಡಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು ಪುರಾತನ ಶಿಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ನೈಸ್‌ಗಳಿಂದ ಸಂಯೋಜಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಬಾಹ್ಯ ಪರ್ಯಾಯ ದ್ವೀಪ

ಪರ್ಯಾಯ ದ್ವೀಪದ ಜೊತೆ ಇದನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ, ಈ ಪ್ರದೇಶ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದ ದುರ್ಬಲವಾದ ಮತ್ತು ಮೆದುವಾದ ಭಾಗವೆಂದು ತೋರಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಹೊರಪದರ ಬಹಳ ಹಿಂದೆ ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಯುಗಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಆದ ಹೊರಪದರದ ವಿಕೃತ ರಚನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಬಂಡೆ ಮಡಿಕೆಗಳು, ಸ್ತರ ಭಂಗ ಮತ್ತು ಭೂ ಉತ್ಥಾನಗಳಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತದೆ. ಇದು, ಅದರ ಚರಿತ್ರೆಗಿಂತಲೂ

ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಸಮುದ್ರದ ಕೆಳಗಡೆ ಇದ್ದು ಎಲ್ಲ ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅನುಕ್ರಮವಾದ ಕಡಲು ಶೇಖರಣೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪರ್ವತಗಳು ರಾಚನಿಕ ಕಲೆಗಳಿಂದೊಡಗೂಡಿದ್ದು ಇವುಗಳಿಂದಾಗಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದ ನದಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಅಪಕ್ವವಾಗಿದ್ದು ತರುಣಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆವು ವೇಗ ಹಾಗೂ ರಭಸದಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುವ ಪ್ರವಾಹಗಳಾಗಿದ್ದು ತಮ್ಮ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

ಬಾಹ್ಯ ಪರ್ಯಾಯದ್ವೀಪ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಹಿಮಾಲಯ ಮತ್ತು ಆದರ ಪೂರ್ವ, ಪಶ್ಚಿಮದ ವಿಸ್ತೃತ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಮಾನಿನ ಶ್ರೇಣಿಗಳಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿವೆ. ಈ ಕಮಾನಿನ ಹೊರಭಾಗಗಳು ಇಂಡಿಯಾದ ಕಡೆಗಿರುತ್ತವೆ. ಪರ್ವತಗಳು ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಸಮುದ್ರ ಚರಟ ಬಂಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್, ನೈಸ್, ಶಿಸ್ಟ್‌ಗಳ ಹೆಚ್ಚು ಅಂತಸ್ಸರಣಗಳನ್ನು ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಒಳಗೊಂಡ ನದಿಯ ಚರಟ ಶೇಖರಣೆಗಳು ಹಾಗೂ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಿಲ್ಲದ ಪುರಾತನ ಚರಟ ಶೇಖರಣೆಗಳಿಂದಲೂ ಸಂಯೋಜಿತವಾಗಿವೆ.

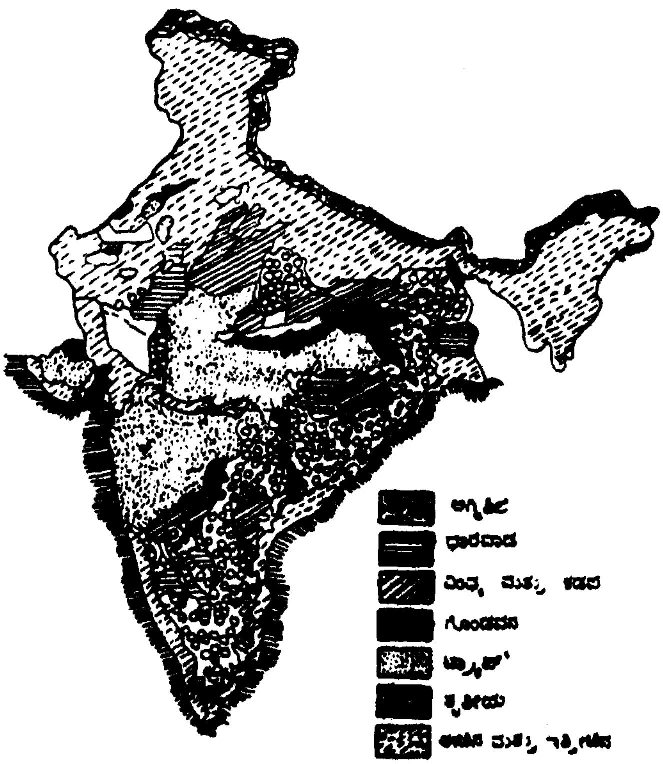
ಸಿಂಧೂ–ಗಂಗಾನದಿಯ ಮೈದಾನ

ಈ ಪ್ರದೇಶ ಹಿಮಾಲಯ ಮತ್ತು ವಿಂಧ್ಯ ಪರ್ವತಗಳ ನಡುವೆ ಇದ್ದು ಸಿಂಧ್‌ನಿಂದ ಆಸಾಮ್‌ನವರೆಗೆ 300,000 ಚದರ ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿದೆ. ಇದು, ಬಹುಶಃ ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತಗಳ ಭೂ ಉತ್ಥಾನದಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದ ಕ್ಲಿನ ತಗ್ಗನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ತಗ್ಗಿಗೆ ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತಗಳಿಂದ ದಪ್ಪ ಚರಟಗಳು ಬಂದು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ, ಇದು ಸಾವಿರ ಆಡಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಿಂಧೂ, ಗಂಗಾ ಮತ್ತು ಬ್ರಹ್ಮಪುತ್ರ ನದಿಗಳಿಂದ ಬಂದ ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಯ ಪದರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು ಸಮುದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ತುಂಬಾ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಇಳುಕಲನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಏಕರೀತಿಯ ಮೈದಾನವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ನದಿಗಳು ಸತತವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಿಂಧೂನದಿ ಒಮ್ಮೆ ಕ್ಯಾಂಬಿಕೊಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗಿ ಸೇರುತ್ತಿತ್ತು. ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಸಿಂಧೂ–ಗಂಗಾನದಿಯ ಪ್ರದೇಶ ತೀರ ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಉದ್ಭವಿಸಿದ್ದು, ಬಂಡೆಗಳು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಅವಲೋಕಿಸಲು ಸುಲಭಸಾಧ್ಯವಲ್ಲದ್ದರಿಂದ ಅಷ್ಟೇನೂ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಲ್ಲ. ಏನೇ ಆಗಲಿ, ಮಾನವನ ವಸತಿ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಈ ಪ್ರದೇಶ ಭಾರತದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಸಂಗತಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿದ್ದು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಮರಳುಗಾಡಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ರಜ

ಪುಟಾಣವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದೆಡೆ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನ ಮೈದಾನಗಳು ಅವುಗಳ ನದಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಜನಸಂದಣಿಗೆ ಆಶ್ರಯಕೊಡುವ, ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪಾದನಾ ಕಾರಿಯಾದ ಜಮೀನನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ರಜಪುಟಾಣ ಪ್ರದೇಶವು ಪರ್ಯಾಯ ದ್ವೀಪ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯ ಪರ್ಯಾಯ ದ್ವೀಪಗಳೆರಡರ ಗುಣವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ, ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ವಿಶೇಷ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಸ್ತರ ಶಾಸ್ತ್ರ

ಇದು ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಕಾಲವನ್ನು ಕುರಿತದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಡಿಯಾದಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದ ಸಾಧಾರಣ ಕ್ರಮವನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 9ರಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 4 : ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಮುಖ್ಯ ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಬಂಡೆ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು

ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಮೇಲಿನ ನಕ್ಷೆ (ಚಿತ್ರ 4) ಈ ಬಂಡೆ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು ಆಕ್ರಮಿಸಿ ಕೊಂಡಿರುವ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಸುಮಾರಾಗಿ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 9 : ಭಾರತದ ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು

ಗುಂಪು ಮತ್ತು ಕಾಲ	ವ್ಯವಸ್ಥೆ	ಮುಖ್ಯ ಬಂಡೆಗಳು
ಆರ್ಯನ್ (ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಕಾಲದಿಂದ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ)	**ಈಚಿನ ಮತ್ತು ಇತ್ತೀಚಿನ**	ಮೆಕ್ಕಲು ಶೇಖರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ
10–30 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳು	**ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ, ಟರ್ಶಿಯರಿ** (ತೃತೀಯ ದರ್ಜೆಯ)	ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಬಂಡೆ ; ಜೇಡಿಪದರಗಲ್ಲು, ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು, ಮರಳುಕಲ್ಲು, ಬಹಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯವುಗಳು
	ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಅಥವಾ ಬೇಸಾಲ್ಟ್ ಗೊಂಡವನ	ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಬಂಡೆಗಳು, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ; ಜೇಡಿಪದರುಗಲ್ಲು ಮತ್ತು ಮರಳುಗಲ್ಲುಗಳು
ದ್ರಾವಿಡ (ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್‌ನಿಂದ ಡಿವೊನಿಯನ್‌ವರೆಗೆ) ಪರ್ಯಾಯ ದ್ವೀಪದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಬಾಹ್ಯ ಪರ್ಯಾಯದ್ವೀಪದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. 300-500 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳು	**ವಿಂಧ್ಯದ**	ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯವುಗಳು, ಸಮುದ್ರ ಬಂಡೆ, ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಕಲ್ಲುಪ್ಪು, ಜಿಪ್ಸಮ್
ಪುರನ್ (ಅಗ್ಲೋಂಕಿಯನ್) 500–1000 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳು	**ಕಡಪ**	ಜೇಡಿಪದರಗಲ್ಲು, ಮರಳುಗಲ್ಲು, ಬ್ರೆಚಿಯ, ಚೂರು ಗಲ್ಲುಂಡೆ, ಸ್ಲೇಟುಗಳು, ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು ವಿಂಧ್ಯನ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ವಜ್ರವಿರುವ ಸ್ತರ
ಆರ್ಕಿಯನ್ (ಪ್ರಥಮ ಯುಗ) (ಅಜೀವಿಕ) ಕೊನೆಯಪಕ್ಷ 2000 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳು	**ಧಾರವಾಡ**	ನೈಸ್, ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್, ಕ್ಲೋರೈಟ್ ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಶಿಸ್ಟ್‌ಗಳು ; ಸ್ಲೇಟುಗಳು ; ಬೆಣಚುಗಳು ಮತ್ತು ಚಿನ್ನವಿರುವ ಸ್ತರ
	ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ	ಗ್ರಾನೈಟ್ ಮತ್ತು ನೈಸ್‌ಗಳು

(ವಿ.ಸೂ : ಭೂಗರ್ಭ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಆದರ್ಶ ಗುಂಪುಗಳ ಸಂವಾದಿಯಾದ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕಂಸಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ).

ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ : ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ಮತ್ತು ನೈಸ್‌ಗಳು ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಹಳೆಯ ಬಂಡೆಗಳಾಗಿದ್ದು ಪರ್ಯಾಯ ದ್ವೀಪದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶ, ಇತರ ಎಲ್ಲಾ ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿದರೆ ಎಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಆವರಿಸಬಹುದೋ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರದೇಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಂಡೆಗಳು, ಕರ್ನಾಟಕ ಮತ್ತು ತಮಿಳುನಾಡು ರಾಜ್ಯಗಳ ಬಹುಭಾಗಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಅರವಲಿಗುಡ್ಡಗಳಲ್ಲಿ, ಒಡಿಸಾ, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ ರಾಜ್ಯಗಳ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ರತ್ನಗಿರಿ, ಬರೋಡ ಹಾಗೂ ಪಾಂಚಮಹಲ್ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ.

ಧಾರವಾಡ ವ್ಯವಸ್ಥೆ : ಇದನ್ನು ಸಂಕ್ರಮಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬಂಡೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇವುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಮಡಿಕೆಯ ತಳಗಳುಳ್ಳ ಉದ್ದನೆಯ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಗಳು ದಕ್ಷಿಣದ ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಕಾವೇರಿ ಕಣಿವೆಯುವರೆಗೂ ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿವೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅರವಲಿ, ಗ್ವಾಲಿಯರ್ ಮತ್ತು ಜಬ್ಬಲ್‌ಪುರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಮುಖ್ಯ ಬಂಡೆಗಳೆಂದರೆ ಸಮಕಾಲಿಕ ಟ್ರ್ಯಾಪ್, ಡೈಯುರೈಟ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್, ಕ್ಲೋರೈಟ್ ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಶಿಸ್ಟ್‌ಗಳು, ಪಟ್ಟಿಯುಳ್ಳ, ಜಾಸ್‌ಪರ್, ಶಿಸ್ಟೋಸ್ ಸ್ಲೇಟುಗಳು ಮತ್ತು ಹ್ಯಾಮಟೈಟುಳ್ಳ ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು. ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿನ ಕೋಲಾರದ ಚಿನ್ನವುಳ್ಳ ಬಂಡೆಗಳು ಧಾರವಾಡ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ದೂರವಿರುತ್ತವೆ.

ಕಡಪ ಮತ್ತು ವಿಂಧ್ಯನ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು : ಈ ಎರಡೂ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಒಂದೇ ಬಂಡೆಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ ; ಆದರೆ ವಿಂಧ್ಯನ್ ಬಂಡೆಗಳು ಕಡಪ ಬಂಡೆಗಳಿಗಿಂತ ತೀರ ಇತ್ತೀಚಿನವು. ವಿಂಧ್ಯನ್ ಬಂಡೆಗಳು ಮದ್ರಾಸ್ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿನ ಕಡಪಾದ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿನ ಕಾಲಡ್ಗಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ವಿಂಧ್ಯನ್ ಬಂಡೆಗಳು, ಬಂದೇಲ್‌ಖಂಡ, ಮಾಳ್ವ, ಆಗ್ರ, ಗ್ವಾಲಿಯರ್ ಮೊದಲಾದ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು, ಮರಳುಗಲ್ಲು, ಸ್ಲೇಟುಗಳು, ಜೇಡಿಪದರಗಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು ಚೂರುಗಲ್ಲುಂಡೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದ ಬಂಡೆಗಳು. ಇಂಡಿಯಾದ ವಜ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸ್ತರ ವಿಂಧ್ಯನ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ದ್ರಾವಿಡ ಗುಂಪು : ಇದು ಹಿಮಾಲಯದಲ್ಲಿನ ಬಾಹ್ಯ ಪರ್ಯಾಯದ್ವೀಪ

ುದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಬಂಡೆಗಳಾದ ಸ್ಲೇಟುಗಳು, ಮರ ಗಲ್ಲು, ಕಲ್ಲುಪ್ಪು, ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಮುಂತಾದುವುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಗೊಂಡವನ : ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇಂಡಿಯಾದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಸ್ತರವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಂಗಾಳ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಬಹಳ ಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಬಂಡೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಅಥವಾ ಬೇಸಾಲ್ಟ್ : ಇದು ಗೊಂಡವನ ಕಾಲದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯಾ ಪರ್ಯಾಯ ದ್ವೀಪದಲ್ಲುಂಟಾದ ತೀವ್ರವಾದ ಜ್ವಾಲಾಮುಖೀ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗಿ ಉದ್ಭವಿಸಿದೆ. ಶಿಲಾರಸದ ಹೊರಸುರಿತದೊಡನೆ ಮೂರು ಜ್ವಾಲಾ ಮುಖೀ ಸ್ಫೋಟಗಳಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಜ್ವಾಲಾಮುಖೀ ಸ್ಫೋಟಗಳ ನಡುವೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲಾವಕಾಶವಿರುವುದರಿಂದ ಶಿಲಾರಸ ತಂಪಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಜೀವಿಗಳು ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಪದರಗಳ ನಡುವೆ ಪಳೆಯು ಳಿಕೆಗನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಅಂತರ್ ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಜಲಶಿಲೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಟ್ರ್ಯಾಪ್‌ನ ಒಟ್ಟು ದಪ್ಪ 5000 ಅಡಿಯಿಂದ 10,000 ಅಡಿಯವರೆಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಗುಜರಾತಿನ ಭಾಗಗಳು, ಮೈಸೂರು ಮತ್ತು ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರವನ್ನೊಳಗೊಂಡು 200,000 ಚದರ ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶ ವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಟರ್ಶಿಯರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ : ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬಂಡೆಗಳು ಜಲಮೂಲದಿಂದ ಬಂದ ವುಗಳಾಗಿದ್ದು ಬಹಳಷ್ಟು ಸಾರಿ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ವಿಶಾಲವಾಗಿ ಚೆದರಿದ್ದು ಕಚ್, ಕಾಥೇವಾಡ, ಸೂರತ್ ಮತ್ತು ಬ್ರೋಚ್ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿಪದರಗಲ್ಲು, ಮರಳುಗಲ್ಲು, ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣಾಂಶವುಳ್ಳ ಜೇಡಿಗಳು ಟರ್ಶಿಯರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮುಖ್ಯ ಬಂಡೆಗಳು.

ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆಗಳು : ಇವು ಟರ್ಶಿಯರಿ ಬಂಡೆಗಳಿಗಿಂತ ತೀರ ಇತ್ತೀಚಿನವುಗಳಾ ಗಿದ್ದು ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳುಳ್ಳ ಕೆಂಪಾದ ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕೆಗಳುಳ್ಳ ಅಮ್ಲೀಯ ಆರ್ಜಿಲೇಸಿಯಸ್ ಜೇಡಿ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ. ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆಗಳು ವಿಶಾಲವಾಗಿ ಹರಡಿದ್ದು ಕೆಳ ಬೊಂಬಾಯಿಯಿಂದ ಕೇಪ್‌ವರಗೆ, ಪಶ್ಚಿಮ ತೀರದುದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಆಸಾಮ್, ಬಂಗಾಳ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಒಳಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಈಚಿನ ಮತ್ತು ಇತ್ತೀಚಿನ : ಇದು 300,000 ಚದರ ಮೈಲಿಗಳಿ ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿರುವ ಸಿಂಧೂ–ಗಂಗಾ ಮೆಕ್ಕಲನ್ನು ಒಳ ಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಹಿಮಾಲಯದಿಂದ ಬಂದ ಸಾಮಗ್ರಿಯಿಂದ ಇವು ನಿರ್ಮಿತವಾಗು ತ್ತವೆ. ಮೆಕ್ಕಲು ಶೇಖರಣೆಗಳು ಸಾವಿರ ಅಡಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾಗಿದ್ದು, ಸುಣ್ಣ ದಲ್ಲಿ ಸಂಪದ್ಭರಿತವಾಗಿರುವ ಒಂಡು ಮತ್ತು ಮರಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಮೆಕ್ಕಲು ಶೇಖರಣೆಗಳು ನದಿ ಮತ್ತು ಮರಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರ ಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಬ್ರೋಚ್, ಸುರತ್, ಕಾನ್ದೇಶ ಮೊದಲಾದುವು ಗಳ ಹತ್ತಿ ಬೆಳೆಯುವ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ನದಿಗಳಿಂದ ಶೇಖರಿತವಾದ ಮೆಕ್ಕಲಾಗಿರು ತ್ತವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 4

ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯ ನಿರ್ಮಾಣ

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ವಸ್ತುವೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚು ಸುಭದ್ರಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅರಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದ ಬಂಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಂದಿನ ವಾತಾವರಣದ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಬಂಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳನ್ನು ತೆರೆದಿಟ್ಟಾಗ ಅವು ದೃಢತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ; ತಮ್ಮ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಬದಲಾವಣೆಯಾದ ಪರಿಸರದೊಂದಿಗೆ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಚೂರುಚೂರಾಗಿ, ಜಲಯುತ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು, ಕಾರ್ಬೋನೇಟುಗಳು ಮತ್ತು ಬಿಡಿಯಾದ ಸಿಲಿಕಾಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ ; ಇವು ಹೊಸ ವಾತಾವರಣ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ದೃಢವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕಡಮೆ ಶಕ್ತಿ ಅಂಶ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡದಾದ ಗಾತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರತೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳೆಂದರೆ ಉಷ್ಣಕ್ಷೇಪಕಗಳು ಮತ್ತು ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡ ಗಾತ್ರ ಮೂಲ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ಪರಿಸರ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಹೀಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನೇ **ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆ** (ಶಿಥಿಲವಾಗುವಿಕೆ) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಬಂಡೆ ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗುವುದರಿಂದ **ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ** ನಿರ್ಮಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆ

ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆ ಭೌತಿಕವಾಗಿರಬಹುದು. ಈ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಎ. ಭೌತಿಕ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆ–ವಿಘಟನೆ

1. **ಉಷ್ಣತೆ :** ಬಂಡೆಗಳು ಅಲ್ಪ ಉಷ್ಣವಾಹಕಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣಬದಲಾವಣೆಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಬಂಡೆ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬಂಡೆಯ ಬಾಹ್ಯ ಮತ್ತು ಅಂತರಿಕ ಭಾಗಗಳ ನಡುವಣ ಭೇದಾತ್ಮಕ ಪ್ರಸರಣ ಅಥವಾ ಆಕುಂಚನಗಳಿಂದಾಗಿ ಬಂಡೆಗಳು ಪದರ ಪದರವಾಗಿ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಕಿಚ್ಚಿಡುವ ಮೂಲಕ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕಲ್ಲುಚಪ್ಪಡಿಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೆಗೆಯುವಲ್ಲಿ ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಂಡೆಗಳು ಅನೇಕ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಖನಿಜಗಳು, ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಪ್ರಸರಣ ಗುಣಾಂಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ ಭೇದಾತ್ಮಕ ಪ್ರಸರಣ ಅಥವಾ ಆಕುಂಚನ ಉಂಟಾಗಿ ಅವು ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹೆಚ್ಚು ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಮತ್ತು ಬೆಣಚಿನ ಪ್ರಸರಣ ಘನಗುಣಾಂಕದ ಪ್ರಮಾಣ 1:2 ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಗಳ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಶೀತವಾಯುಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುತ್ತದೆ. ನೀರು ಘನವಾದಂತೆಲ್ಲಾ, ಅದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ತಡೆಯಲಸಾಧ್ಯವಾದ, ಚದರಡಿಗೆ 150 ಟನ್ನಿನಷ್ಟು ಬಲದೊಂದಿಗೆ, ಶೇಕಡಾ 9 ಭಾಗದಷ್ಟು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದು ಮತ್ತು ಕರಗುವುದು ಶೀತದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಗಳು ಒಡೆದು ಚೂರುಚೂರಾಗಲು ಕಾರಣ.

2. **ಹರಿಯುವ ನೀರು :** ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥವಾದ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯಾ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರೂ ಒಂದು. ನೀರು ಹರಿಯುವಾಗ ಅದರ ಪಕ್ಕ ಮತ್ತು ತಳಭಾಗಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜಿ ಹಳ್ಳದ ಅಗಲ ಮತ್ತು ಆಳವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ತಾನೊಯ್ಯುವ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಬಹಳ ದೂರ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ತೋಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಹಾನಿಕರ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೊಚ್ಚಿಗೆ(ನಗ್ನತೆ) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಉಜ್ಜುಕ್ರಿಯೆ ಅದರ ಜೊತೆಗೂಡಿ ಬರುವ ನೇಲು ಸಾಮಗ್ರಿಯಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವೇಗಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಶುದ್ಧವಾದ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಉಜ್ಜುವ ಮತ್ತು ತೇಯುವ ಕೆಲಸ ನಿಧಾನ. ಆದರೆ ನೇಲು ಸಾಮಗ್ರಿಯಿಂದೊಡಗೂಡಿ ಹರಿಯುವ ನೀರು ಪಕ್ಕ ಮತ್ತು

ತಳಗಳನ್ನು ತುಂಬಾ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಉಜ್ಜಿಹಾಕುತ್ತದೆ. ಭೌತಿಕ ನಿಯಮಗಳಿಗನು ಸಾರವಾಗಿ ನೀರಿನಿಂದ ಒಯ್ಯಲಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಮೊತ್ತ, ಅದರ ವೇಗದ ಐದನೇ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನಿಂದ ಒಯ್ಯಲಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಗಾತ್ರ ವೇಗದ ಆರನೇ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವೇಗವನ್ನು ದ್ವಿಗುಣಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಮೊತ್ತ 32 ಪಟ್ಟು ಮತ್ತು ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಗಾತ್ರ 64ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 10–20ಮೀಟರಿನಂತೆ ಹರಿಯುವ ಒಂದು ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹ ನವಿರಾದ ಮರಳು ಮತ್ತು ಗರಸನ್ನು ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 80ಮೀಟರ್‌ನಂತೆ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹ ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ತೂಕದ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 160 ಮೀಟರಿನಂತೆ ಹರಿಯುವ ನೀರು ಪ್ರವಾಹವು 50–60 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ತೂಕದ ಕಲ್ಲುಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ನದಿಗಳು ಸರಾಸರಿ ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ20–30 ಮೀಟರ್ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತವೆ. ಅತಿಯಾದ ವೇಗವೆಂದರೆ, ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 600 ಮೀಟರ್ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಿಕೆ. ತುಂಬಾ ವೇಗವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹಗಳಲ್ಲಿ ಟನ್‌ತೂಕದ ಬಂಡೆಗಳು, ಮರದ ಚೂರುಗಳು ತೇಲಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಂತೆ ಸಾಗಿಹೋಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿದುಹೋಗುವ ಈ ಬಂಡೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಚೂರು ಚೂರಾಗಿ ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಬಂಡೆಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪುಡಿಪುಡಿಯಾದಾಗ ಲೋಮನಾಳ ಶಕ್ತಿಗಳು ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತವಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವ ಕಡಮೆಯಾದ ಕಣಗಳಿಗೆ ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ನೀರಿನ ಪೊರೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಒಣಮಣ್ಣು, 2.65ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ 0.001 ವ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ 0.01 ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ದಷ್ಟುವಾದ ನೀರಿನ ತೆಳು ಪೊರೆಯುನ್ನುಳ್ಳ ನವಿರಾದ ಕಣಗಳು 1.002 ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವದಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ನವಿರಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ತೇಲಾಡುತ್ತಾ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ; ಹರಿಯುವ ನೀರು ಇವುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಹಳ ದೂರದವರೆಗೆ ಸಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಸಾಗಣೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಪರಿಮಿತವಾದುದು. ಪೂನಾದಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ಮೂಲಾನದಿಯು ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಸರಾಸರಿ 125 ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಟನ್ ತೂಕದಷ್ಟು ಮಡ್ಡಿಯನ್ನು ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ. 14,300 ಚದರ ಮೈಲಿ ನೀರು ಬಸಿದ ಪ್ರಾಂತ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಗಂಗಾನದಿಯು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವುದರಿಂದ, ಭೂಮಿಯು 650,000 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ ಅಮೆರಿಕಾದ

ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಭೂಮಿ ಅದರ ನದಿಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿ 760 ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಅಂಗುಲದಂತೆ ಸಪಾಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ 73 ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ಪನಾಮ ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ಅಗೆಯಬಹುದು. ಈ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳು ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಅಪರಿಮಿತ ವಾದ ವಿಘಟನಾ ಮತ್ತು ಸಾಗಣೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮನವರಿಕೆಮಾಡುತ್ತವೆ.

3. **ಅಲೆಗಳು :** ಇವುಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಸಮುದ್ರ ತೀರದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಇವು ನದಿಗಳಂತಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ, ನದಿಗಳು ಪ್ರವಾಹ ಬಂದಾಗ ಮಾತ್ರ ರಭಸದಿಂದ ಕೂಡಿ ಹರಿಯುತ್ತವೆ. ಆ ವೇಗ ಸತತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲೆಗಳ ಕ್ರಿಯೆ ಸಮುದ್ರತೀರಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದರೂ ಕೂಡ, ಬಂಡೆಗಳು ವಿಘಟನೆ ಯಾಗುವ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ವರ್ಷವೆಲ್ಲಾ ಸತತವಾಗಿ ಅಪ್ಪಳಿಸುವ ಅಲೆಗಳು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲೆಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಮಡ್ಡಿಯನ್ನು ಒಯ್ಯುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಘರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಉಜ್ಜುಹಾಕುವ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕಡಿದಾದ ಕಲ್ಲು ಬಂಡೆಗಳು ಒಡೆದು ಕಲ್ಲುಗುಂಡುಗಳು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಗಳಾಗಿ ಮುಂದೆ ಸಣ್ಣ ಉರುಟು ಕಲ್ಲು, ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ನವಿರಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

4. **ಹಿಮನದಿಗಳು :** ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಮಂಜುದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳು ಕೂಡ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವ ಮತ್ತು ಸಾಗಣೆಯ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳಾಗಿದ್ದು ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ನೀರಿನಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯ ವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹಿಮನದಿಗಳು ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ಮಂಜಿನ ಪರ್ವತಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ದಪ್ಪ ಮತ್ತು ಅಗಲದಲ್ಲಿ ನೂರು ಅಡಿಗಳಿಂದ ಸಾವಿರ ಅಡಿಗಳಷ್ಟಿದ್ದು ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ½ಮೈಲಿಯಿಂದ 50 ಮೈಲಿಯವರೆಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಂಜು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಪ್ರತಿ 100 ಅಡಿ ದಪ್ಪಕ್ಕೆ ಚದರ ಅಂಗುಲಕ್ಕೆ 40 ಪೌಂಡುಗಳಂತೆ ಒತ್ತಡ ಹೇರುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಬಲ ವಾದ ತೂಕದೊಂದಿಗೆ ಹಿಮನದಿಗಳು ಅವುಗಳ ಅನಿರ್ಬಂಧಿತ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಯ ದೊಡ್ಡ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳನ್ನು ಪುಡಿಪುಡಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹಿಮನದಿಗಳು ಹಿಮಾಲಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇವು ಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹಿಮನದಿಯ ಕ್ರಿಯೆ ಯಿಂದ ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕಾ ಮತ್ತು ಯೂರೋಪಿನ ಮಣ್ಣುಗಳು ಮೊದಲು ನಿರ್ಮಿತ ವಾದುವು.

5. **ಗಾಳಿ :** ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಯ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಯಾಗಿ ಗಾಳಿಯ ಕ್ರಿಯೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ನೀರಿನಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಧೂಳು, ಮರಳು ಮತ್ತು ಗರಸನ್ನು

ಒಯ್ಯುವಗಾಳಿ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಬೀಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಮರಳು ಚಿಮ್ಮಲಿನಂತಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 5 ಮೀಟರ್ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಗಾಳಿ 0.25 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 10ಮೀಟರ್ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಗಾಳಿ 1ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಬೀಸುವ ಒಂದು ಘನ ಮೈಲಿಯ ಗಾಳಿ 250 ಟನ್ನಿನಷ್ಟು ಧೂಳನ್ನು ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಷ್ಟೇ ಗಾತ್ರದ ಒಂದು ಸುಂಟರಗಾಳಿ 125,000 ಟನ್ನಿನಷ್ಟು ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಾಗಣೆಯಾದ ಅಪರಿಮಿತ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಮೊತ್ತ ಎಷ್ಟೆಂಬುದು ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. 1901ನೆಯ ಇಸವಿ ಮಾರ್ಚ್ 9 ಮತ್ತು 12ರ ನಡುವಣ ಮೂರು ದಿವಸಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಹರಾದ ಸುಂಟರಗಾಳಿ ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕಾ ಮೇಲೆ ಬೀಸಿ 8,00,000 ಚದರ ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಜಮೀನು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಹಾಗೂ 4,50,000 ಕಿಲೊಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶವನ್ನೂ ಆವರಿಸಿತ್ತು. ಜಮೀನು ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲಿನ ಶೇಖರಣೆಯ ದಪ್ಪದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಒಟ್ಟು ಶೇಖರಣೆಗಳು 150 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್ನಿಗಿಂತಲೂ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆಂದು ಲೆಕ್ಕಮಾಡಲಾಯಿತು. ಕೆಲವು ಮರಳುದಿಣ್ಣೆಗಳು 1500 ಅಡಿ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಾಗಿರಬಹುದು.

ಭೌತಿಕ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು : ತಳಬಂಡೆಯ ವಿಘಟನೆ ಮತ್ತು ವಿಘಟನಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೆರಡೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವ ಭೌತಿಕ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು. ವಿಘಟನೆ, ಘನವಸ್ತುವಿನ ತೆರೆದಿಟ್ಟ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಒಂದು ಘನವೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ತುಂಡು ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ಹರಡಿದರೆ ದೊರೆಯುವ ವಿಶಾಲ ಕ್ಷೇತ್ರದಷ್ಟು ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಘನದ ಒಂದು ಬದಿಯ ಅಳತೆಯನ್ನು 'x' ಎಂದು ತಿಳಿದಾಗ ಮೇಲ್ಬದಿಯು $6x^2$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣನ್ನು 'y' ಅಳತೆಯ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಸಮಗಾತ್ರದ ಘನಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿದಾಗ ಈ ಚಿಕ್ಕ ಘನಗಳು x^3/y^3 ಗಳಷ್ಟಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಕ್ಷೇತ್ರ $6y^2$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, **ಮೊದಲಿನ ದೊಡ್ಡ ಘನದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಚಿಕ್ಕ ಘನಗಳೆಲ್ಲವುಗಳ ಒಟ್ಟು ತೆರೆದ ಕ್ಷೇತ್ರ $x^3/y^3 \times 6y^2 = 6x^3/y$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹೊಸಮೇಲ್ಬದಿ ಕ್ಷೇತ್ರ ಮೊದಲಿನ ಘನದ ಬದಿಯ ಘನಶಕ್ತಿಗೆ ಪ್ರಮಾಣಾನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೊಸ ಘನದ ಬದಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಲೋಮಾನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ ; ಇದನ್ನೇ ಈ ಮುಂದೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು :**

x = 1	ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಕ್ಷೇತ್ರ = 6
y = 0.5	= 12
y = 0.1	= 60
y = 0.01	= 600
y = 0.001	= 6,000

ಉಪವಿಭಾಗದಿಂದಾಗಿ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿನ ಅಪರಿಮಿತ ಹೆಚ್ಚಳ ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. 6ಚದರಂಗುಲ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶವಿರುವ ಮತ್ತು ಒಂದು ಅಂಗುಲ ಬದಿಗಳುಳ್ಳ ಬಂಡೆಯು ಒಂದು ಘನ ನವಿರು ಮರಳಾಗಿ ವಿಭಜಿತವಾದಾಗ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಎಕರೆಯಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ತೆರೆದಿಡುತ್ತದೆ. ಉಪವಿಭಾಗ ಘನಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಮಾತ್ರ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆವರಿಸುತ್ತದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಗೋಳಗಳು, ತಟ್ಟೆಗಳು ಅಥವಾ ದಂಡಗಳು ನಿರ್ಮಿತವಾಗಬಹುದು. ಒಟ್ಟು ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು **ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೇಲ್ಭಾಗವೆಂದು** ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿಘಟನೆ, ವಿಭಜನೆಗೆ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಸಾಧನ. ಏಕೆಂದರೆ, ವಿಘಟನೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳನ್ನು ತೆರೆದಿಡುತ್ತದೆ. ವಿಘಟನೆಯಾದನಂತರ ನವಿರಾದ ಸಾಮಗ್ರಿ ಬಹಳ ದೂರ ಸಾಗಿಹೋಗಿ ಶಿಥಿಲತೆಯ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳಿಗೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಬಿ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆ–ವಿಭಜನೆ

ಇದರಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೆಂದರೆ ದ್ರಾವಣ, ಜಲಸಂಯೋಗ, ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ, ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲೀಕರಣ ಇತ್ಯಾದಿ.

1. **ದ್ರಾವಣ** : ನೀರು ಒಂದು ವ್ಯಾಪಕ ದ್ರಾವಕ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದ ವಸ್ತುಗಳಿಲ್ಲ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಅದರ ದ್ರಾವಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ವಾತಾವರಣ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನಗಾಳಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಗಾಳಿ

ತೂಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಶಲಕ್ಷ ಭಾಗಗಳಿಗೆ 4000 ಭಾಗಗಳು ಹಾಗೂ ಫಲವತ್ತಾದ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 50,000 ಭಾಗದವರೆಗೂ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ, ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಹುತೇಕ, ಯಾವುದೇ ಬಂಡೆ ಅಥವಾ ಖನಿಜ ಇಂಗಾಲ ಯುಕ್ತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಜೊತೆಗೆ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ನೀರು ಸಹ ದ್ರಾವಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದಿಂದ HNO_2 ಮತ್ತು HNO_3 ಯನ್ನೂ ಮಣ್ಣು ಖನಿಜಗಳಿಂದ H_2SO_4,H_2SO_3 ಮತ್ತು H_3PO_4ಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ದ್ರಾವಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಬಂಧಕ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವುದರಿಂದ ಅವು ವಿಘಟಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಕರಗಿದ ಮೊತ್ತಗಳು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಲಭ್ಯನೀರಿನ ಅಧಿಕ ಮೊತ್ತದಿಂದಾಗಿ ಕರಗಿದ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತಗಳು ಬೃಹತ್ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಥೇಮ್ಸ್‌ನದಿಯು ಡೋವರ್‌ನ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿ ಚದರಮೈಲಿಗೆ 143 ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕುತ್ತದೆಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಪೂನಾದಲ್ಲಿನ ಮೂಲಾನದಿ ಒಂದು ದಿವಸಕ್ಕೆ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ 350,000 ಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟು ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೊರಹಾಕುತ್ತದೆ. ಈ ವಸ್ತು ಸರಿಸುಮಾರು 180,000 ಪೌಂಡು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್, 89,000 ಪೌಂಡು ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್, 37,000 ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು 26,000 ಪೌಂಡು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣ, ಕರಗಿದ ಅಥವಾ ಚದರಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಸತತವಾಗಿ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವುದನ್ನು ಸರಾಗಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ದ್ರಾವಣವೂ ಕೂಡ ಜಲಸಂಯೋಗ, ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಇಂಗಾಲೀಕರಣ ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಅವಶ್ಯಕ.

2. ಜಲಸಂಯೋಗ: ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗದಲ್ಲಿಯಂತೆ ಅದನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಘನವಸ್ತುವಿನ ಗುಣವಿಶೇಷಕ್ಕೆ ಜಲ ಸಂಯೋಗವೆಂದು ಹೆಸರು. ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್, ಆ್ಯಂಫಿಬೋಲ್, ಪೈರಾಕ್ಸಿನ್ ಮತ್ತು ಅಭ್ರಕದಂಥ ಅನೇಕ ಖನಿಜಗಳ ಮೇಲೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅವು ನೀರಿನ ಸಂಯೋಗದೊಂದಿಗೆ ಮೃದುವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ತಮ್ಮ ಕಾಂತಿ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗಾತ್ರವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಖನಿಜಗಳು, ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಶುಷ್ಕ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ

ಸಲ್ಫೇಟ್, ಜಿಪ್ಸಂ ಆಗಿ ಬದಲಾವಣೆಹೊಂದಿ ಶೇಕಡಾ 33 ಭಾಗ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕೆಂಪು ಹೆಮಟೈಟ್ (Fe_2O_3) ಹಳದಿ ಲಿಮೊನೈಟ್ ($2Fe_2O_3, 3H_2O$ ಇತ್ಯಾದಿ) ಆಗಿ ಬದಲಾಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

3. ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆ : ಇನೊಂದು ಬಗೆಯ ದ್ವಿವಿಭಜನೆ. ಜಲಜನಕ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ನೀರು, ಖನಿಜಗಳ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿ ಕಣದೊಡನೆ ಸ್ಥಳ ಬದಲಾವಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ :

$$KAlSi_3O_8 + HOH = HAlSi_3O_8 + KOH$$

ಮೈಕ್ರೊಕ್ಲೈನ್ ಆಮ್ಲ ಸಿಲಿಕೇಟ್

KOH ಶೀಘ್ರವಾಗಿ K_2CO_3 ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲ ಸಿಲಿಕೇಟು ಇನ್ನಷ್ಟು ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೀಡಾಗಿ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಜೇಡಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

***4.* ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ :** ಆಮ್ಲಜನಕ ಚುರುಕಾದ ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿದ್ದು ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಉತ್ಕರ್ಷಣ, ಬಹುಶಃ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿಯೂ ಕೂಡ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ಇದು ವಿಶೇಷ ಗಮನಾರ್ಹ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ವಿವರ್ಣತೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ :

$$3MgFeSiO_4 \xrightarrow{2H_2O} H_4MgSi_2O_9 + SiO_2 + 3FeO$$

ಒಲಿವೈನ್ ಸರ್ಪೆಂಟೈನ್

$$4FeO \xrightarrow{O_2} 2Fe_2O_3 \xrightarrow{3H_2O} Fe_2O_3, 3H_2O$$

ಕೆಂಪು ಹಳದಿ

$$FES \xrightarrow{2O_2} FeSO_4$$

ಕಪ್ಪು ಹಸುರುಯುತ

ಉತ್ಕರ್ಷಣದಿಂದ ಪರಿಣಮಿಸುವ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳು ಮೂಲ ಖನಿಜಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥೂಲವೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವವುಗಳೂ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬಂಡೆಗಳು

ವಿಘಟಿತವಾಗಿ ಅನೇಕ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ದಾರಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

5. **ಅಪಕರ್ಷಣೆ :** ಇದು ಉತ್ಕರ್ಷಣಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆಯ ಕೊರತೆ ಇದ್ದಾಗ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದ ಕೆಳ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ಬಸಿದುಹೋಗುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲುಗೈಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಕೊಳೆಯುವುದರಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಆಮ್ಲ ಜನಕ ಒದಗುವಿಕೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಣ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬಂಡೆಗಳ ವಿಘಟನಾ ಸಾಧನವಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಣ ಅಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ.

6. **ಇಂಗಾಲೀಕರಣ ಮತ್ತು ಇತರ ಆಮ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳು :** ನೀರನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ದ್ರಾವಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಆಗಲೇ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂಗಾಲೀಕರಣವೆಂದರೆ ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಕ್ರಿಯೆಯುಂಟಾಗಿ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ಮತ್ತು ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿರುವಿಕೆ ಎಂದರ್ಥ.

$$2KAlSi_3O_8 + CO_2 + 2H_2O \rightarrow H_4Al_2Si_2O_9 + 4SiO_2 + K_2CO_3$$
ಆರ್ಥೊಕ್ಲೇಸ್

$$Ca_3(PO_4)_2 + 2CO_2 + 2H_2O \rightarrow 2CaHPO_4 + Ca(HCO_3)_2$$
ಅಪಟೈಟ್

$$CaCO_3 + 2H_2O + CO_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$$
ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು

ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷಕ್ಕೆ 30 ಭಾಗ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಇರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಗಾಳಿ 10ರಷ್ಟು ಮತ್ತು ಮಳೆನೀರು 15–40ರಷ್ಟು ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಬಂಡೆ ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳು ವಿಭಜನೆಯಾಗುವಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಕಾರ್ಯಭಾರಿ.

ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯ ಅನೇಕ ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳು ಹಾಗೂ ಮಳೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ನೈಟ್ರಿಕ್‌ಆಮ್ಲದಂತಹ

ನಿರವಯುವ ಆಮ್ಲಗಳು ಕೂಡ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಈ ಆಮ್ಲಗಳು ಅಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ.

ಆಮ್ಲಜೇಡಿ ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ನಿರವಯುವ ಆಮ್ಲದ ಗಾತ್ರ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನಾರ್ಹ. ಜೇಡಿಗಳ ಮೇಲೆ ನೀರು ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಆಮ್ಲಜೇಡಿಗಳು ನಿರ್ಮಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಆಮ್ಲ ಜೇಡಿಗಳು ಮುಂದೆ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ನಂಥ ಖನಿಜಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ :

$$\underset{\text{ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಜೇಡಿ}}{Ca\ (\text{ಜೇಡಿ})} + 2H_2O + 2CO_2 \rightarrow \underset{\text{ಆಮ್ಲಜೇಡಿ}}{H\ (\text{ಜೇಡಿ})} + Ca\ (HCO_3)_2$$

$$\underset{\text{ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಖನಿಜ}}{Ca\ (\text{ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್})} + H\ (\text{ಜೇಡಿ}) \rightarrow Ca\ (\text{ಜೇಡಿ}) + \underset{\text{ಆಮ್ಲ ಸಿಲಿಕೇಟ್}}{H\ (\text{ಸಿಲಿಕೇಟ್})}$$

ಆಮ್ಲ ಸಿಲಿಕೇಟು ಇನ್ನಷ್ಟು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಮತ್ತೆ ಜೇಡಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲ ಜೇಡಿಗಳು, ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ ನೀರಿಗಿಂತಲೂ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಬಂದ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಸಾರಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳಿಂದ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆ

ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಂಥ ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಸಸ್ಯಗಳು : ಬಂಡೆಗಳ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಳು ತೂರಿಹೋಗಿ, ಬೇರುಗಳು ಬೆಳೆದು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದರಿಂದ ಬಂಡೆಗಳು ಸೀಳುಬಿಡುವಂತಾಗುವ ಎಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉನ್ನತ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಭೌತಿಕ ಶಿಥಿಲತೆಯುಂಟಾಗುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳು ಅಪರಿಮಿತವಾದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ. ಹಿಲ್‌ಗಾರ್ಡ್‌ನ ಪ್ರಕಾರ ಚಿಕ್ಕ ತೋಟದಲ್ಲಿರುವ ಬಟಾಣಿ ಸಸ್ಯವೂ ಕೂಡ ಒಂದು ಚದರ ಅಂಗುಲಕ್ಕೆ 7–10 ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತದೆ. ಪಾಚಿ ಮತ್ತು

ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು(ಶಿಲಾವಲ್ಕ) ಬಂಡೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ತೇವವಾಗಿಟ್ಟು ರಾಸಾಯನಿಕ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಕಾರ್ಬಾನಿಕ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಆಮ್ಲಗಳು ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ಬಂಧಕ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಅವುಗಳ ವಿಘಟನೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಾಣಿಗಳು : ದಂಶಕಗಳು ಮತ್ತು ಇಲಿಗಳಂತಹ ಬಿಲ ತೋಡುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ತೆರೆದಿಡುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ, ಎರೆಹುಳು ಮತ್ತು ಇರುವೆಗಳು ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಉಳಿಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರ ಮಾಡಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಎರೆಹುಳುಗಳು ತಮ್ಮ ಶರೀರದಿಂದ ಎಕರೆಗೆ 10 ಟನ್ನಿನಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಹೊರ ಹಾಕುತ್ತವೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು : ಇವು ಮುಂದೆ(ಜೈವಿಕ) ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳಾಗಿ ಮಹತ್ವದ ಕೊಡುಗೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು, ಸಿಲಿಕೇಟು. ಕಾರ್ಬೋನೇಟು ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳಂಥ ಅನೇಕ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿವೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಗಂಧಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ನೇರವಾಗಿ ಗಂಧಕವನ್ನು ಗಂಧಕಾಮ್ಲವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು, ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಉಳಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬಂಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಖನಿಜ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವನ್ನುಳ್ಳ ಈ ಆಮ್ಲಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.

ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯಾ ಶಕ್ತಿಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆ

ಮೇಲೆ ಚರ್ಚಿಸಲಾದ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಯಾವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿಯೇ ಆಗಲಿ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಅನುಸರಿಸುವುದೂ ಇಲ್ಲ ಅಥವಾ ಒಟ್ಟೊಟ್ಟಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೋ ಕೆಲವು ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯಾ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳು ಅನ್ಯೋನ್ಯಾಶ್ರಯಿಗಳಾಗಿದ್ದು ಪರಸ್ಪರ ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಭೌತಿಕ ವಿಘಟನೆ, ಬಂಡೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳನ್ನು ಗಾಳಿ

ಮತ್ತು ನೀರಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಗಿಸಬಹುದಾಗಿ ನವಿರು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಘಟಿಸುತ್ತದೆ. ಭೌತಿಕ ವಿಘಟನೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯಾ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳಿಂದ ಪರಿಣಾಮಕಾರೀ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಅಪಾರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ದ್ರಾವಣ, ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ, ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮೊದಲಾದವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ತ್ವರಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಬಂಡೆಯ ಕಣಗಳು ಸಣ್ಣದಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಣವೂ ಲೋಮನಾಳ ನೀರಿನ ಪೊರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ನೀರು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರು ಅವುಗಳ ಸಾಗಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಬಂಡೆ ಕಣಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ, ವಿಭಜನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಬಂಡೆ ಚೂರುಚೂರಾಗಿ ಮುಂದೆ ವಿಘಟನೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ, ಅನೇಕ ಹವಾಮಾನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅನ್ಯೋನ್ಯಾಶ್ರಯಿಗಳಾಗಿದ್ದು ಪರಸ್ಪರ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ.

ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯಾ ತೀವ್ರತೆ

ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯಾ ತೀವ್ರತೆಯೆಂದರೆ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಯ ವಿವಿಧ ಶಕ್ತಿಗಳ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ತೌಲನಿಕ ವೇಗಗಳೆಂದರ್ಥ. ಅನೇಕ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯಾ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಪ್ರಚಲಿತ ವಾಯುಗುಣದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದನ್ನು ಸಹ ಪರಿಮಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಶುಷ್ಕ ಮರಳುಗಾಡು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಿಥಿಲತೆಯ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಕ್ರಿಯೆಗಳಂಥ ಭೌತಿಕ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿ ಒರಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದೇ ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಾಗಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಮುಖ್ಯ ಹಾಗೂ ಸಮರ್ಥ ಭೌತಿಕ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳಾಗಿದು ವಿಘಟನೆ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರುಗಳ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿಯ ದೈನಿಕ ಹಾಗೂ ಕಾಲಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳೆಲ್ಲ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಭೌತಿಕ ವಿಘಟನೆಗೆ ಮಾತ್ರ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಹುಶಃ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಪೂರ್ಣವಾದ ಮತ್ತು ಶೀಘ್ರವಾದ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಾಯುಗುಣಗಳ ಹಾಗೂ ಆರ್ದ್ರ ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯಾ ಶಕ್ತಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವಿವಿಧವಾಗಿದ್ದು ಕಾರ್ಯತಃ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆ, ಅಧಿಕ ತೇವ ಮತ್ತು ಹೇರಳ ಸಸ್ಯವಗ

ಇವು ತುಂಬಾ ಅನುಕೂಲಕರ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ವಿಘಟನೆಯಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಅತಿಯಾದ ಜಿನುಗುವಿಕೆ, ಕರಗುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುತ್ತದೆ. ಶೇಕಡಾ 50–70 ಭಾಗ SiO_2ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಬಂಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳು ವಿಭಜನೆಯಾದ ಮೇಲೆ ಶೇಕಡಾ 5–10 ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಹವಾಮಾನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಹೇರಳವಾದ ಸಸ್ಯ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಇನ್ನೂ ತೀವ್ರವಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂಥ, ತೀವ್ರ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ನುಣ್ಣನೆಯ ಉತ್ಪನ್ನ ಹಾಗೂ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್‌ಗಳ ಅಧಿಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಂದಾಗಿ ಅಧಿಕ ಕಲಿಲತೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಂಜು, ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರುಗಳಿಂದ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಸಾಗಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅವು, ಮುಂದೆ ಶೇಖರಿತವಾಗುವ ಹೊಸ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯಾ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ತೀವ್ರತೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದಬಹುದು.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಂಚಿನಿಂದ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಯ ತೀವ್ರತೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶವೂ ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆಳವಾದ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳೆರಡೂ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆಳಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯಾ ತೀವ್ರತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುವ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಲಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಲು ಪ್ರಾಯಶಃ ಒಂದು ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು.

ಖನಿಜ ಮತ್ತು ಬಂಡೆಗಳ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ

ಖನಿಜಗಳು, ಮತ್ತು ಬಂಡೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಏಕರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒರಟು ಕಾಳಾಕಾರದ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟುಗಳು ಮೃದುವಾದ ಬೇಸಾಲ್ಟ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಘಟನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಖನಿಜಗಳು ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳ್ಳುವ ವೇಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವರದಿಗಳು ಅಸಂಗತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಬೆಣಚು ಮತ್ತು ಅದರ ಬಗೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ನಿರೋಧ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳವುಗಳೆಂಬ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿದೆ. ಇವುಗಳ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆ ನಿರೋಧಕ ಅನುಕ್ರಮತೆ

ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಅವರೋಹಣ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ಗಳು, ಅಭ್ರಕಗಳು ಮತ್ತು ಫೆರೊಮೆಗ್ನೀಸಿಯನ್ ಖನಿಜಗಳು–ಒಲಿವೈನ್, ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್, ಆಗೈಟ್ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಎ. ಖನಿಜಗಳು

ಬೆಣಚು : ಇದು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಹರಳು ಮತ್ತು ಅಸ್ಫಟಿಕ ರೂಪಗಳೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಬೆಣಚು ಹೆಚ್ಚು ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದ್ದು, ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಭಜನೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಘಟನೆಗೆ ಈಡಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಪರಿಗಣಿತವಾಗಿದ್ದರೂ ಭೂಮಿಯ ಆಳವಾದ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪರಿಮಾಣದ ಬೆಣಚುಗಳು ಕರಗುತ್ತವೆ. ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ ನೀರು ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಸಿಲಿಕಾವನ್ನು ತೆಗೆಯುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ,

$$\underset{\text{ಅರ್ಥೋಕ್ಲೇಸ್}}{K_2Al_2Si_6O_{16}} + CO_2 + 2H_2O \rightarrow \underset{\text{ಕೆಯೊಲಿನ್}}{H_2Al_2SiO_8H_2O} + K_2CO_3 + 4SiO_2$$

ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ಗಳು : ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ಗಳು ಬೆಣಚಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಕಠಿಣವಾಗಿದ್ದು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪುಡಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣದಂತೆ ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ ನೀರು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿಯೂ ಕೂಡ ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಆಕ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್, ಸೋಡಿಯಂ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳೆರಡೂ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವು, ಮುಕ್ತ ಸಿಲಿಕಾ ಅಥವಾ ಮರಳು, ಕೆಯೊಲಿನ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟು, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟು ಹಾಗೂ ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ಗಳು ಅನೇಕ ಮಣ್ಣಿನ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಜೇಡಿಯನ್ನುತ್ಪಾದಿಸುವ ಕೆಯೊಲಿನ್‌ಅನ್ನು ಕೊಡುವುದರಿಂದ ತುಂಬಾ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ಗಳು ಅಭ್ರಕದೊಂದಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಪೂರೈಕೆಯ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಅಭ್ರಕಗಳು : ಬಯೋಟೈಟ್ ಅಥವಾ ಕಪ್ಪು ಅಭ್ರಕವು ಹಂಚಿಕೆಯಲ್ಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಸ್ಕೊವೈಟ್ ಅಥವಾ ಬಿಳಿ ಅಭ್ರಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಭ್ರಕಗಳು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಫೆಲ್

ಸ್ಪಾರ್‌ಗಳಂತೆ ವಿಭಜನೆಯ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಕೆಯೊಲಿನ್, ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡು ಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಗಳ ಕಾರ್ಬೋನೇಟುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. **ಅಗೈಟ್ ಮತ್ತು ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್‌ಗಳು** ಮೆಟಾಸಿಲಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲ(H_2SiO_3)ದ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಲವಣಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಒಲಿವೈನ್, ಆರ್ಥೋಸಿಲಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲ (H_4SiO_4)ದ ಲವಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಫೆರೋ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯನ್ ಖನಿಜಗಳು ತೌಲನಿಕವಾಗಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಗೀಡಾ ಗುತ್ತವೆ. ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಯ ಸುಲಭಸಾಧ್ಯತೆ ಈ ಮುಂದಿನಂತೆ ಅವರೋಹಣ ಕ್ರಮ ದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ—ಅಗೈಟ್, ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಒಲಿವೈನ್. ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್ ಸುಮಾರು ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ನಷ್ಟೇ ಕಠಿಣವಾಗಿದ್ದರೂ, ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರ ವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಿಲಿಕೇಟು ಶೀಘ್ರ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾಗುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಅದು ಸೀಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಅಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಿರುಕು ಬಿಡುವಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಇಂಗಾಲೀಕರಣ ಮತ್ತು ಜಲಸಂಯೋಗದಲ್ಲಿ ಈ ಖನಿಜಗಳು ಕಬ್ಬಿಣ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂ ಮಿನಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟುಗಳು, ಸಿಲಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಫೆರಸ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟು($FeCO_3$), ನೀರು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪ್ರಭಾವದಲ್ಲಿ $Fe(OH)_2$ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಬ್ಬಿಣ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು : ಪೈರೈಟ್ಸ್ (FeS_2) ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಗ್ನೆ ಟೈಟ್ (Fe_3O_4)ಗಳು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಖನಿಜಗಳು. ಕಬ್ಬಿಣ ಸುಲಭವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಜಲಸಂಯೋಗಕ್ಕೆ ಈಡಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ವಾಗಿ ಲಿಮೋನೈಟ್ ($2Fe_2O_33H_2O$) ಅಥವಾ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪಿನ ಇತರ ಪ್ರತಿ ನಿಧಿಗಳಂತೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಕರಗದಿರುವ ಜಲಸಂಯೋಗಗೊಂಡ ಖನಿಜಗಳ ಹಳದಿ ವರ್ಣ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಬಹುತೇಕ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಕೆಂಪು ಹಾಗೂ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಕಲೆ ಗಳು ಈ ಜಲಸಂಯೋಗಗೊಂಡ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಬಿ. ಬಂಡೆಗಳು

ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ಮತ್ತು ನೈಸ್‌ಗಳಂತೆ **ಆಮ್ಲೀಯ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು** ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಗಿ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್, ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಕೆಲವುವೇಳೆ ಅ್ಯಪಟೈಟ್ ಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆಣಚು, ಅಭ್ರಕ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ SiO_2 ಶೇಕಡಾ 65–80 ಭಾಗದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಫೆಲಸ್ಪಾರ್‌ಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಜೇಡಿಯಂತಹ ಸಾಮುಗ್ರಿಯಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದರೆ ಬೆಣಚು, ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆಮ್ಲೀಯ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾದ

ಉತ್ಪನ್ನವು ಜೇಡಿಯ ನವಿರು ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಬೆಣಚಿನ ದೊಡ್ಡ ಕಣಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಮರಳಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣಾಂಶ ಕಡಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಶಿಥಿಲವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿ ಸಾಧಾರಣ ಬಣ್ಣವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ನಿಂದ ಬರುವ ನವಿರಾದ ಸಾಮಗ್ರಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಳಿಜಾರುಗಳ ಮೇಲೆ ದಪ್ಪನಾದ ಬೆಣಚು ಕಣಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕಣಿವೆಯಲ್ಲಿ ತೊಳೆದುಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಡೈಯುರೈಟ್ ಮತ್ತು ಸೈಯನೈಟುಗಳು, **ತಟಸ್ಥ** ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಯಾವುದೇ ಮುಕ್ತ ಬೆಣಚನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳದ, ಶೇ. 50–70 ಭಾಗ SiO_2 ಮತ್ತು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಷಾರೀಯ ಪ್ಲೇಜಿಯೋಕ್ಲೇಸ್ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್ ಹಾಗೂ ಕಡಮೆ ಅಭ್ರಕವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಸಾಮಗ್ರಿ ಆಮ್ಲ ಶಿಲೆಗಳಂತೆಯೇ ಇದ್ದು, ಸ್ವಭಾವತಃ ಕಡಮೆ ಮರಳಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವುದಾದರೂ ಈ ವಿಭಜನಾ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಅಷ್ಟೇನೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಬೇಸಾಲ್ಟ್ ಮತ್ತು ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಬಂಡೆಗಳು **ಕ್ಷಾರ** ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಶೇಕಡಾ 30–60 ಭಾಗವಿರುವ SiO_2ನ ಸರಾಸರಿ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತ ಬೆಣಚು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವು ಹೆಚ್ಚು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಫೆರಸ್ ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್, ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್ ಅಥವಾ ಅಗೈಟ್, ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟೈಟ್ ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒಲಿವೈನ್‌ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ; ಅಗತ್ಯವಾದ ಬೆಣಚು ಖನಿಜಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ ಕ್ಷಾರ ಬಂಡೆಗಳು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡಾಗ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳು, ಸಿಲಿಕಾ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ ಅಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೊಂದಿರುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಜೆಲ್ಸ್ ಹಾಗೂ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಸಾಮಗ್ರಿ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಲೇಪದಿಂದಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಾರಬಂಡೆಗಳು ಆಮ್ಲಬಂಡೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಮರಳುಗಲ್ಲುಗಳು ಬಂಡೆ ಅಥವಾ ಖನಿಜದ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಹರಳುಗಳು ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂಗಳ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು ಅಥವಾ ಜೇಡಿಯುತ ಸಾಮಗ್ರಿಯಿಂದ

ಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಬಂಧಿತ ಸಾಮಗ್ರಿ ಮೊದಲು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮರಳುಗಲ್ಲು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಬರುವ ಉತ್ಪನ್ನದ ಬಗೆಯು ಬಂಡೆಯ ಕಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜಗಳು ಹಾಗೂ ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಮತ್ತು ಬೆಣಚು ಕಾಳುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವ ಮರಳುಗಲ್ಲುಗಳು ಜೇಡಿಯುತ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಮರವನ್ನು ಹಿಂದೆಬಿಡುತ್ತವೆ. ಸಿಲಿಸಿಯಸ್ ಮರಳುಗಲ್ಲುಗಳು ಮರಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಘಟಕಗಳು ಹಾಗೂ ಕಲಿಲವಸ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮರಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹಿಂದೆ ಬಿಟ್ಟು ತೊಳೆದುಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲುಗಳು : ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಉತ್ಪನ್ನ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಸುಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಜೇಡಿಯುತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಭೌತಿಕ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗಿಂತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಯೇ ಹೆಚ್ಚು.

ಜೇಡಿ ಬಂಡೆ ಅಥವಾ ಜೇಡಿ ಪದರಗಲ್ಲುಗಳು ಚರಟ ಬಂಡೆಗಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಗುಂಪು. ಈ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯುತ ಸಾಮಗ್ರಿಯೇ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿದ್ದು ಕೊಚ್ಚಣೆಯಿಂದ ಒಟ್ಟಾದ ಬಹುತೇಕ ಎಲ್ಲ ಖನಿಜ ಕಣಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿಪದರಗಳಲ್ಲಿನ ನವಿರಾದ ಸಾಮಗ್ರಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್, ಜಿಪ್ಸಂ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನಂಥ ಕರಗಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವಿಘಟನೆ ಮತ್ತು ವಿಭಜನೆಗಳಾಗುವಾಗ ಈ ಬಂಡೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ನಷ್ಟ ಅಥವಾ ಲಾಭವಿಲ್ಲದ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯಾ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಜೇಡಿ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಾಹಾರ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಹಾಕುವುದು

ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ, ಅಸಂಖ್ಯಾತವಾದ, ವಿವಿಧ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯಾ ಉತ್ಪನ್ನವು ಅದರ ಮೂಲ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯಬಹುದು ಅಥವಾ ತಕ್ಷಣ ಇಲ್ಲವೇ ಕ್ರಮೇಣ ಅನೇಕ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ಹೊಸ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಸಾಗಣೆಯಾಗಬಹುದು ಎಂದು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಚಲನೆ ಕೆಲವು ಅಡಿಗಳಿಂದ ಸಾವಿರ ಮೈಲಿಗಳವರೆಗಿರಬಹುದು. ಖನಿಜಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಈ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಸಾಗಿತ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರನೆಂದು ಎರಡು ಭಾಗವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಪುನರ್ವಿಭಾಗ ಮಾಡಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಸಾಮಗ್ರಿ

- ಎ. ಸ್ಥಿರ
  - 1. ಉಳಿಕೆಯ
  - 2. ಕ್ಯುಮುಲೋಸ್
- ಬಿ. ಸಾಗಿತ
  - 1. ಗುರುತ್ವ ಕೊಲ್ಲೂವಿಯಲ್
  - 2. ಮಂಜು ಅಥವಾ ಹಿಮನದಿ ಮೊರೆಯ್ನ್
  - 3. ಗಾಳಿ ಇಯೊಲಿಯನ್
  - 4. ನೀರು
    - ಎ) ಸರೋವರಗಳು ಲ್ಯಾಕಸ್ಟ್ರೈನ್
    - ಬಿ) ಸಮುದ್ರ ಮೆರೀನ್
    - ಸಿ) ನದಿಗಳು ಮೆಕ್ಕಲು
      - ಪ್ರವಾಹ
      - ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿ

ಈ ಮೇಲಿನ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಕೆಲವುವೇಳೆ ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವರ್ಗೀಕರಣವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇದು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ, ಅನೇಕ ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದುದಾಗಿದೆ. ಇದೇ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಈ ಶೇಖರಣೆಗಳಿಂದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾದ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳುವಾಗಲೂ ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಹೆಸರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ವಿವಿಧ ವಾಯುಗುಣ ಸ್ಥಿತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿತವಾದ ಒಂದೇ ಮುರುಕಲುಗುಪ್ಪೆ ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾದ ಒಂದೇ ವಾಯುಗುಣ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯ ಸಾದೃಶ್ಯವನ್ನು ಉಪೇಕ್ಷಿಸಿದರೂ ಕೂಡ ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣ, ಬಸಿಯುವಿಕೆ, ಆಳ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಹೊದಿಕೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ವೈವಿಧ್ಯತೆಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮೇಲಿನ ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ ಅದು, ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಎ. ಸ್ಥಿರ

1. ಉಳಿಕೆ : ಇದು ಕೆಳಗಿನ ಮೂಲಬಂಡೆಯಿಂದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲೆ(ಇನ್‌ಸಿಟು)

ರೂಪುಗೊಂಡು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಸಾಮಗ್ರಿ. ಇದು ರೂಪುಗೊಂಡಾಗಿನಿಂದಲೂ ಸ್ವಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದಂತೆ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಉಳಿಕೆಸಾಮಗ್ರಿ ದೀರ್ಘವಾದ ಮತ್ತು ಅನೇಕವೇಳೆ ತೀವ್ರವಾದ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಿನುಗುವಿಕೆ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಬಣ್ಣ, ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ಫೆರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಿಂದಾಗಿ ಕೆಂಪು ಅಥವಾ ಕೆಂಪುಯುತ ಹಳದಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಹುಭಾಗ ಕರಗುವ ನೀರು ಶೇಕಡಾ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ಸಿಲಿಕಾ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಾ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಹಿಂದೆ ಬಿಟ್ಟು ತೊಳೆದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಉಳಿಕೆಯ ಮುರುಕಲುಗುಪ್ಪೆಗಳು ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಬಂದವುಗಳಾಗಿದ್ದರೂ ಈ ಘಟಕವು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಷ್ಟಹೊಂದುವುದರಿಂದಾಗಿ ಸುಣ್ಣ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆ ಅಷ್ಟು ತೀವ್ರವಾಗಿಲ್ಲದಿರುವ ತಂಪಾದ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕ ವಾಯುಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು, ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಶೇಕಡಾ 10 ಭಾಗ ಮಣ್ಣುಗಳು ಉಳಿಕೆ ಮೂಲದಿಂದ ಬಂದುವುಗಳೆಂದು ಹೇಳಬಹುದಾಗಿದೆ.

2. **ಕ್ಯುಮುಲೋಸ್ :** ಮುರುಕಲುಗುಪ್ಪೆಯಲ್ಲಿ ಶೇ. 20–90 ಭಾಗದಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವುದರಿಂದ ಈ ಸ್ಥಿರ ಸಾಮಗ್ರಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಕ್ಯುಮುಲೋಸ್ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನೇ **ಪೀಟ್** ಮತ್ತು **ಮಕ್** ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪೀಟ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಸಸ್ಯ ಸಾಮಗ್ರಿಯಲ್ಲಿನ ಎಲೆ ಮತ್ತು ಕಾಂಡದ ರಚನೆ ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಕ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಊತಕ ತನ್ನ ರೂಪವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಾವಯವ ಸಾಮಗ್ರಿಯೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಯುಮುಲೋಸ್ ಸಾಮಗ್ರಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಮ್ಲೀಯತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ನೀರು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಸುಣ್ಣಹಾಕುವುದರಿಂದ ಸುಧಾರಿಸಬಹುದು.

ಬಿ. ಸಾಗಿತ

1. **ಗುರುತ್ವ-ಕೊಲೂವಿಯಲ್ :** ಈ ಮುರುಕಲುಗುಪ್ಪೆ, ಗುರುತ್ವದಿಂದ ಇಳಿಜಾರಿನ ಕೆಳಗೆ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಿಘಟಿತ ಬಂಡೆಯ ಚೂರುಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಉರುಳು ನೀರ್ಗಲ್ಲು ಮತ್ತು ಭೂಕುಸಿತಗಳು ಇಂಥ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗಿಂತ ಭೌತಿಕ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವು ನೇರವಾದ ಕೋಡುಗಲ್ಲು ಮತ್ತು ತುಂಬಾ ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರುಳ್ಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ತುಂಬಾ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೊಲ್ಲೂವಿಯಲ್

ಶೇಖರಣೆಗಳನ್ನು **ಟ್ಯಾಲಸ್** ಅಥವಾ **ಕೋಡುಗಲ್ಲು** ಮುರುಕಲುಗುಪ್ಪೆ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಟ್ಯಾಲಸ್ ಅಥವಾ ಕೋಡುಗಲ್ಲು ಮುರುಕಲುಗುಪ್ಪೆಗಳು ತದ ನಂತರದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಕಲ್ಲುಗುಂಡುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದರಿಂದ ವ್ಯವಸಾಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಷ್ಟು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಲ್ಲ.

2. ಮಂಜು ಅಥವಾ ಹಿಮನದಿಗಳು – ಮೊರೆಯ್ನ್‌ಗಳು : ಇವು ಗಳನ್ನು ಹಿಮದಿಂದ ದೂಡಿಬಂದ ಮಣ್ಣು ಎಂದು ಕೂಡ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಮಂಜು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಶೇಖರವಾದ ಬಂಡೆ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮೊರೆಯ್ನ್ ಮುರುಕಲು ಗುಪ್ಪೆ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯುಳ್ಳ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅವು ಜೇಡಿಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕಲ್ಲುಗುಂಡುಗಳವರೆಗೂ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಈ ಭೌತಿಕ ವಿಜಾತೀಯತೆ ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವಂಥದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೊರೆಯ್ನ್‌ಗಳು ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ ; ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅಪರೂಪ.

ಗಾಳಿ ಸಾಗುಮಣ್ಣು – ಇಯೋಲಿಯನ್ಸ್ : ಸಾಗಣೆಯ ಕಾರ್ಯಭಾರಿ ಯಾಗಿ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಧೂಳು ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿಯಾದ ವಸ್ತು. ಇಂಥ ಧೂಳು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಾವಿರಾರು ಮೈಲಿಗಳು ಸಾಗಿಹೋಗಿ ಎಲ್ಲಿಯೋ ಒಂದೆಡೆ ಶೇಖರಿತ (ಕಲೆಬೀಳು) ವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಗಾಳಿ ಕೊಂಡೊಯ್ದ ಶೇಖರಣೆಗಳನ್ನು ಇಯೊಲಿಯನ್ಸ್ (ಗಾಳಿ ಸಾಗು ಮಣ್ಣು) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಗಾಳಿ ಕೊಂಡೊಯ್ದ ಅತ್ಯಂತ ಸಾಮಾನ್ಯ ಶೇಖರಣೆಯೆಂದರೆ **ಲೋಯೆಸ್, ಮರಳುದಿಣ್ಣೆ** ಮತ್ತು **ಜ್ವಾಲಾ ಮುಖಿ ಧೂಳುಗಳು.**

ಲೋಯೆಸ್, 6000 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ಎಲ್ಲ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕ, ಮಧ್ಯ ಯೂರೋಪ್ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯ ಏಷ್ಯಾದಲ್ಲಿ ವಿಶಾಲ ವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿದೆ. ಲೋಯೆಸ್ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಒಂದು ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಜೇಡಿಯಂತೆ ಕೆಸರೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ ; ನೀರನ್ನೂ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಲೋಯೆಸ್ ಶೇಖರಣೆಗಳು ಕೆಲವು ಅಡಿಗಳಿಂದ ನೂರಾರು ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ಆಳದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಅವು ಮಾಸಲು ಹಳದಿ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಅವು ಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಏಕರೂಪತೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ದೊಡ್ಡದೊಡ್ಡ ಕಣ ಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಕೋನಾ ಕೃತಿಯವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಭಾಗ ಬೆಣಚು ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ

ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್, ಅಭ್ರಕ, ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್ ಮತ್ತು ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್ ಕೂಡ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಶೇಖರಿತವಾದಂತೆ ಲೋಯೆಸ್ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಏಕರೂಪತೆ ಇದ್ದರೂ ಸಹ, ಹವಾಮಾನ ಸ್ಥಿತಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದಾಗಿ ಗಣನೀಯ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಫಲವತ್ತತೆಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆಗಳ ಅಂತಿಮ ನಿರ್ಣಯ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ವಾಯುಗುಣದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಒತ್ತಿಹೇಳುವ ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಗಾಳಿ ಬೀಸಿ, ಮರಳಿನ ಗುಡ್ಡೆಗಳು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಸಾಗುವ ಮರಳುಗಾಡಿನಲ್ಲಿ ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ. ರಜಪುಟಾಣದ ಮರಳುಗಾಡು, ಗಾಳಿ ಬೀಸಿ ಕೊಂಡುಬಂದ ಮರಳಿನ ವಿಶಾಲವಾದ ಕ್ಷೇತ್ರವಾಗಿದೆ. ಮರಳುದಿಣ್ಣೆಗಳನ್ನು ಸಮುದ್ರ ತೀರ ಮತ್ತು ನದೀದಡದಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಕಾಣಬಹುದು. ಮಲಬಾರು ತೀರ, ಕಾಥೇವಾಡ ಮತ್ತು ಕಚ್‌ನಲ್ಲಿ ಇವು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿಂದ ಎಸೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಜ್ವಾಲಾಮುಖೀ ಧೂಳು ಮತ್ತು ಬೂದಿಯನ್ನು ಗಾಳಿ ಬಹುದೂರ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಬೆಲೂಚಿಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಬರ್ಮಾದ ಅರ್ಕನ್ ತೀರದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣಿನ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿವೆ.

4. ನೀರು : ನದಿ ಹೊತ್ತುಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಚರಟಗಳು ದಡಗಳ ಮೇಲೆ ಭಾಗಶಃ ಶೇಖರಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಉಳಿದವು ಸರೋವರ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಶೇಖರಣೆಗಳನ್ನು **ಲ್ಯಾಕಸ್ಟ್ರೈನ್ (ಸಾರಸ), ಮೆರೀನ್ (ಸಾಗರಿಕ)** ಮತ್ತು **ಮೆಕ್ಕಲು** ಶೇಖರಣೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಎ) ಸರೋವರಗಳು : **ಲ್ಯಾಕಸ್ಟ್ರೈನ್** ಶೇಖರಣೆಗಳು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅಪರೂಪ. ಇವು ಅಮೆರಿಕದ ಲೇಕ್ ಚಿಕಾಗೋ ಮತ್ತು ಲೇಕ್ ಎರ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಬಿ) ಸಮುದ್ರ : ಮೆರೀನ್ ಶೇಖರಣೆಗಳು ಸಮುದ್ರ ತೀರಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ಚೂರುಗಳನ್ನು, ಸಮುದ್ರ ತೀರಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿ ನವಿರಾದ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ತೀರದ ಮುರುಕುಲುಗುಪ್ಪೆಗಳಿಂದ ಮಿಶ್ರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಶೇಖರಣೆಗಳ ವ್ಯಾಪಕ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಅನೇಕ ಸಮುದ್ರ ತೀರಗಳಲ್ಲಿ, ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತಲೂ ಎತ್ತರವಾಗಿವೆ. ಇಂಥ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸಾಯ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಹಾಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಇವು ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ

ಕೆಳಗೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಮುದ್ರದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಿ ಅವುಗಳು ಬಸಿದುಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮೆರೀನ್ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದನಕಾರಿಯಾದ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮರಳುಯುತವಾಗಿದ್ದು, ತೀವ್ರವಾಗಿ ಜಿನುಗಿಹೋಗುವುದರಿಂದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಇಂಥ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆ ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಗುಜರಾತಿನ ಕೆಳಗಡೆ ಪಶ್ಚಿಮ ಕರಾವಳಿಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಬಂಗಾಳ ಹಾಗೂ ಮದ್ರಾಸ್ ಸಮುದ್ರ ತೀರದುದ್ದಕ್ಕೂ ಸಾವಿರಾರು ಚದರ ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಇಂಥ ಮೆರೀನ್ ಜಮೀನುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ಸುಧಾರಿಸಿ, ಅಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಸಿ) ನದಿಗಳು–ಮೆಕ್ಕಲು : ಇಂಥ ಶೇಖರಣೆಗಳು ಮಹಾನದೀ ಪ್ರವಾಹದ ದೊಡ್ಡ ಮೈದಾನ, ನದೀ ಜಗತಿಭೂಮಿ ಮತ್ತು ನದೀ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ನದಿಗಳುದ್ದಕ್ಕೂ ಇರುವ ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲೆಯೇ ನಮ್ಮ ಪುರಾತನ ನಾಗರೀಕತೆಗಳು ಬೆಳೆದುವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೈಲ್, ಬ್ಯಾಬಿಲಾನ್, ಗಂಗಾ ಇತ್ಯಾದಿ. ಇವುಗಳ ಉಗಮ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿದಾದ ಪರ್ವತಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಇದ್ದು, ಹೆಚ್ಚು ನದಿಗಳು ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವತ್ತಲ್ಲದೆ ಜೇಡಿಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಬಂಡೆ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಗುಂಡುಗಳವರೆಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳನ್ನು ಸಹ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮೈದಾನಗಳಿಗೆ ಬಂದಂತೆಲ್ಲಾ ವೇಗ ಹಾಗೂ ವಾಹಕ ಶಕ್ತಿಗಳೆರಡೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡದಾದ ಕಣಗಳು ತೇಲಾಡುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ನದಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ದಡದುದ್ದಕ್ಕೂ ಇರುವ ಮಣ್ಣು ಸಾಮಗ್ರಿ ಸ್ವಭಾವತಃ ಮೆಕ್ಕಲಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ದಪ್ಪವಾಗಿದ್ದು ಮರಳುಯುತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನದಿ, ತನ್ನ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಮೈದಾನದ ಮೂಲಕ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಂತೆ ಅತಿ ನವಿರಾದ ಕಣಗಳು ಶೇಖರಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ನದೀ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ನವಿರಾದ ಕಣಗಳು ಶೇಖರಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನದೀ ಮುಖಜಭೂಮಿಯ ಮಣ್ಣು ಸಾಮಗ್ರಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜೇಡಿ ಗುಣವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ವಭಾವತಃ ಎಲ್ಲ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು ತುಂಬಾ ಫಲವತ್ತಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಿಂಧ್‌ನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಅಸ್ಸಾಮ್‌ನವರೆಗಿನ ಇಡೀ ವಿಶಾಲವಾದ ಸಿಂಧೂ–ಗಂಗಾ ಮೈದಾನಗಳು ಸಿಂಧೂ, ಗಂಗಾ ಮತ್ತು ಬ್ರಹ್ಮಪುತ್ರ ನದಿಗಳಿಂದ ತೊಳೆದುಹೋದ ಮೆಕ್ಕಲುಗೋಡಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ

ಹಿಂದೆ ವಿವರಿಸಿದ ಹವಾಮಾನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಾದ ವಿಘಟನೆ, ವಿಭಜನೆ ಮತ್ತು

ಸಾಗಣೆಗಳು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಸಾಮೂಹಿಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ವಿಜಾತೀಯ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯಾ ಸಂಕೀರ್ಣವು ಕಟ್ಟಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯಾ ಸಂಕೀರ್ಣ ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಮಣ್ಣನ್ನು ರಚಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು, ಇನ್ನೂ ಜಡ ನಿರವಯವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು **ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ**ಯಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಇದು ಮುಂದೆ ಸಜೀವ ಮಣ್ಣಾಗಿ ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೋಡೋಣ.

ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯು, ವಿಘಟನಾ ಬಂಡೆಗಳು ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಲಬಂಡೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯಾ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬಂಡೆಗಳು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೆ ಈಡಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿತ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ಮತ್ತು ಬೇಸಾಲ್ಟ್ ಬಂಡೆಗಳು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯಾ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 10ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ :

ಕೋಷ್ಟಕ 10 : ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ಮತ್ತು ಬೇಸಾಲ್ಟ್ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾದ ಘಟಕಗಳು

(ಮೂಲ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿನ ಮೂಲ ಮೊತ್ತಗಳನ್ನು ಶೇಕಡಾಂಶದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದೆ)

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O+Na_2O
ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್	15	3	0	25	1.5	62
ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಬೇಸಾಲ್ಟ್	33	0	50	85	74	62

ಎರಡೂ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಷಾರಗಳು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗಿವೆ; ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್‌ಗಿಂತ ಬೇಸಾಲ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನಷ್ಟಹೊಂದಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಬೇಸಾಲ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ SiO_2ನ ಬಹುಭಾಗ ಸಿಲಿಕೇಟು ಹಾಗೂ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಣಚು ಆಗಿರುವುದಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಂಯೋಜಿತ

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ನಷ್ಟವಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯಾ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ವಿವಿಧ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ, ಬಂಡೆಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳ್ಳು ಪ್ರಮಾಣ ಹಾಗೂ ತೀವ್ರತೆಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ರೂಪಿತವಾದ ಮಣ್ಣು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಕೆಲವು ಸಾರಿ ಅವುಗಳ ಗುಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಬಂಡೆಗಳು ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ ಖನಿಜಗಳು ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದೇ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಮತ್ತು ಬೆಣಚನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಭ್ರಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೆಣಚು ಮತ್ತು ಅಭ್ರಕವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಇಂಥ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗಮನಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳದೆ, ವಿವಿಧ ಬಂಡೆಗಳು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ರೂಪಿತವಾಗುವ ಮಣ್ಣು ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಬಗೆಯನ್ನು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

1. ನೈಸ್ ಮತ್ತು ಗ್ರ್ಯಾನೈಟುಗಳು : ಗ್ರ್ಯಾನೈಟಿನಿಂದ ರೂಪಿತವಾದ ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ ಮರಳುಯುತವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಉಳಿಕೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ವಿಘಟಿತವಾಗುವ ಬೆಣಚು ಹರಳುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಸುಲಭವಾಗಿ ಜೇಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಸಾಮಗ್ರಿ ದೊಡ್ಡದಾದ ಬೆಣಚುಗಳಿಂದ ತುಂಬಿರುವ ನವಿರಾದ ಜೇಡಿಯ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರಬಹುದು. ಇಳಿಜಾರು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೋಡುವುದಾದರೆ ಇಳಿಜಾರಿನ ಎತ್ತರದ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣು ಸಾಮಗ್ರಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ದಪ್ಪನಾದ ಬೆಣಚನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಇಳಿಜಾರಿನ ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜಿಗುಟು ಜೇಡಿಯುತ ಸಾಮಗ್ರಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡುತ್ತದೆ.

2. ಬೇಸಾಲ್ಟ್‌ಗಳು : ಬೇಸಾಲ್ಟ್‌ನಂಥ ಕ್ಷಾರಬಂಡೆಗಳು ತೌಲನಿಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಷಾರ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ವಿಘಟಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಗುರುತಿಸುವಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲೀಕರಣಗಳಿಗೆ ಈಡಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಪರಿಣಮಿಸುವ ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

3. ಜೇಡಿ ಪದರಗಲ್ಲುಗಳು : ಇವು ಸ್ವಲ್ಪ ಮರಳಿನೊಂದಿಗೆ ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಯ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಚರಟಶೇಖರಣೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಇವು, ಹೆಚ್ಚು ಜೇಡಿಯಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ನವಿರು ಸ್ವರೂಪದ ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ.

4. ಮರಳುಗಲ್ಲುಗಳು : ಮರಳುಗಲ್ಲುಗಳು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡ ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯ ಸ್ವಭಾವವು ಮೂಲದಲ್ಲಿದ್ದ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮರಳುಗಲ್ಲುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಣಚಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಅವು ಮರಳುಯುತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಭಜಿತವಾಗುವ ಇತರ ಖನಿಜಗಳು, ತೊಳೆದು ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಂಡ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಕ್ಷಾರ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಪೋಷಕಾಂಶಗಳಿಗಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಬೆಣಚು ವಿಭಜನೆ ಮತ್ತು ವಿಘಟನೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ನಿರೋಧಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಬೆಣಚಿನಿಂದ ಕಲ್ಲಿನಂಥ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 11 : ಮುಖ್ಯವಾದ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯ ಸರಾಸರಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ* (ಶೇಕಡಾ)

	ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್	ಜೇಡಿಪದರಗಲ್ಲು	ಮರಳುಗಲ್ಲು	ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು
SiO_2	66.5	87.0	74.3	79.4
Al_2O_3	17.1	4.9	11.0	8.9
Fe_2O_3	7.4	2.9	4.6	4.4
TiO_2	1.0	0.7	1.0	1.2
MgO	0.3	0.4	0.7	0.4
CaO	0.4	0.7	1.1	0.6
Na_2O	0.2	1.0	1.5	0.2
K_2O	0.6	0.9	1.6	0.7
MnO	0.5	0.1	0.1	0.1
P_2O_5	0.2	0.1	0.2	0.2

(*ಬಿಯರ್, ಸಾಯಿಲ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಫರ್ಟಿಲೈಸರ್ಸ್, 1953)

5. ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲುಗಳು : ಈ ಬಂಡೆಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಜೇಡಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ

ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ಸುಣ್ಣ, ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ಜಿನುಗುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ತೊಳೆದುಹೋಗ ಬಹುದು.

6. ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಬಂಡೆಗಳು : ಇವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆಗ ಸಿಲಿಕಾ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಗಳು ತೊಳೆದುಹೋಗಿ, ಹೆಚ್ಚು ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನ್‌ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಹಾಗೂ ಕಡಮೆ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಕೆಂಪು ಸಾಮಗ್ರಿ ಹಿಂದುಳಿಯುತ್ತದೆ.

ವಿವಿಧ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಬಂದ ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗಣೆ ಹಾಗೂ ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಬಹಳಷ್ಟು ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ; ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕೋಷ್ಟಕ 11ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 7ರಲ್ಲಿರುವ ಬಂಡೆಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 5

ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪಾದನೆ

ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಣ್ಣಿನ ಲಂಬಕೊಯ್ತ ಕೆಲವು ಅಪೂರ್ವ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಮಾನಾಂತರ ಪದರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪದರಗಳನ್ನು **ವಲಯ**ಗಳೆಂದೂ ಮತ್ತು ಲಂಬಕೊಯ್ತವನ್ನು **ಪಾರ್ಶ್ವ ದೃಶ್ಯ** (ಪ್ರೊಫೈಲ್) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೆಳಗಡೆ ಪ್ರಾಯಶಃ ತಳಬಂಡೆಯಿದ್ದು ಇದರ ಮೇಲೆ ವಿಘಟಿತ ಬಂಡೆಯ ಚೂರುಪಾರುಗಳು ಅಥವಾ ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯ ಮೇಲಿನ ವಲಯಗಳನ್ನು ಸಾಮೂಹಿಕವಾಗಿ **ಸೋಲಮ್** ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸೋಲಮ್ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಪದರ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ಸಜೀವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ನಿರ್ಜೀವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ **ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣು** ಅಥವಾ **ಮೇಲಂಚು ಮಣ್ಣು** ಅಥವಾ **ನೇಗಿಲರೆಕ್ಕೆ ತಿರುವಿಹಾಕಿದ ಮಣ್ಣು** ಅಥವಾ **ನೇಗಿಲ ಪದರ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಕೆಳಗಡೆ, **ಕೆಳಮಣ್ಣಿದ್ದು** ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕಡಮೆಯಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಣ್ಣು ತನ್ನದೇ ಆದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳು ತಮ್ಮ ವಲಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಬಣ್ಣ, ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ದಪ್ಪಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಮಾನಾಂತರ ಪದರುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯೇ ಇಂದು ಕಂಡುಬರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಅದ್ವಿತೀಯ ಗುಣ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ವಲಯಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಅವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಬಂಡೆಯ ಚೂರುಪಾರುಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಒಂದು **ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಗುಂಪಾಗಿ** ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯಿಂದ, ಗುಣಲಕ್ಷಣವೊಂದಿಗೆ ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನೇ **ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪಾದನೆ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದ ಮೂಲ ಬಂಡೆಗಳು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಒರುವ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯ ಜೊತೆ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತಿರುವ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಹವಾಮಾನ

ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಅಂಶಗಳು ಒಂದರಮೇಲೊಂದು ಇರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಮುಂದಿನ ವಿಕಾಸವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ, ಹೊಸ ಅಂಶಗಳು ಜೈವಿಕ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕೀಯ ಹಾಗೂ ಬರಿಯ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳೆರಡು ತಾವೇ ನೆಲೆಗೊಂಡು, ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಒಟ್ಟುಗೂಡುತ್ತವೆ. ಇದು, ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳ್ಳುವ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಸ್ಥಿರಪಡಿಸುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಪ್ಪಾದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ಪದರದ ಕರಗುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ದು ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಮುಂದಿನ ಹಂತಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರುಗುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳಂತಹ ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಮಣ್ಣಿನ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಅನೇಕ ಪದರಗಳು ಮತ್ತು ವಲಯಗಳ ಭೇದಗಳಿಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸತತವಾಗಿ ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ನಡೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ ಕ್ರಮೇಣ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವ ದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿಕಸನ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ವಿಕಸನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಆರಂಭವಾಗಲು ಜೈವಿಕ ಪ್ರಭಾವಗಳ ಪ್ರವೇಶವೇ ಕಾರಣ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಒಂದು ಜೀವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ.

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ಎರಡು ಹಂತಗಳಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಮೂಲಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಕಚ್ಚಾ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಕಚ್ಚಾಸಾಮಗ್ರಿಯು ಮಣ್ಣಿನ ಅಂಗವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ. ಮೊದಲನೆಯದು ವಿಘಟನೆ ಮತ್ತು ವಿಭಜನೆಗಳ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಹಂತ, ಎರಡನೆಯದು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸದ ರಚನಾತ್ಮಕ ಹಂತ. ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಈ ಎರಡು ಹಂತಗಳೂ ಒಂದೇ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳೇ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಹ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ. ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಎರಡೂ ಹಂತಗಳೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಎರಡೂ ಹಂತಗಳ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸುವುದು ತುಂಬಾ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಯ ವಿನಾಶಕಾರೀ ಹಂತವನ್ನು ತಳಬಂಡೆಯನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣದೊಂದಿಗೆ ರಚನಾತ್ಮಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಚಟುವಟಿಕೆ ಏಕ

ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸುವುದು ನಮ್ಮ ಭಾಗ್ಯ. ಇದು, ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದ ತಳ ಬಂಡೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಳದವರೆಗೆ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಶಿಥಿಲ ವಾಗುವುದನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವ ಮಣ್ಣಿನ ಹೊದಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ರಚನಾತ್ಮಕ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ರಚನೆ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಒಳಗಡೆ ಸಮಾನಾಂತರ ಪದರಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಿಕಸಿತ ಅಂಗವಾಗಿದ್ದು, ಅನೇಕ ವಲಯಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯವೇ ಅದರ ಅಸದೃಶವಾದ ವಿಶೇಷ ಗುಣಲಕ್ಷಣ ವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿ ಕೊಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನ. ಇಂಥ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು **ಪೆಡೋಜನಿಕ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೆಂದು** ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಪೆಡೋಜನಿಕ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯು, ವಿಘಟಿತ ಬಂಡೆಗಳು, ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಾಗೂ ದ್ವಿತೀಯ ಖನಿಜಗಳು, ಮೆಕ್ಕಲು, ಲೋಯೆಸ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಸಜೀವ ಮತ್ತು ನಿರ್ಜೀವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಸೇರುತ್ತವೆ ; ಇದು ಅತಿಥೇಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗೀಡಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಘನ ಭಾಗ, ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಪಡೆದ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ಮತ್ತು ಕಲಿಲಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ನೀರು ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಆವರಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಳೆಯೂ ಸಹ NO_3, SO_3 ಯಂತಹ ಇತರ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ವಾಯು ಹಂತವಿರುತ್ತದೆ ; ಈ ಸಂಕೀರ್ಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ತೀವ್ರತೆಯು ಸಾಮೂಹಿಕವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ರೂಪಿಸುವ ಅಂಶಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಅನೇಕ ಬಾಹ್ಯ ಪ್ರಭಾವಗಳಿಗೆ ಈಡಾಗುತ್ತವೆ. ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯ ಮೇಲಿನ ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವೇ ಪೆಡೋಜನಿಕ್ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ವಿಂಗಡಿಸ ಬಹುದು : (1) ವಿಭಜನೆ, (2) ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ, (3) ಇಲ್ಲೂವಿಯೇಷನ್, (4) ಎಲುವಿಯೇಷನ್, (5) ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು (6) ಹೋಮೊಜಿನೈಸೇಷನ್.

1. **ವಿಭಜನೆ :** ಇನ್ನೂ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಳ್ಳದಿರುವ ಬಂಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳು, ದ್ರಾವಣ, ಉತ್ಕರ್ಷಣ, ಜಲಸಂಯೋಗ, ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಇಂಗಾಲೀಕರಣ ಮೊದಲಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಭಾಗಶಃ SiO_2, Fe_2O ಮತ್ತು Al_2O_3ಗಳು ಅವುಗಳ ಜಲಸಂಯುಕ್ತರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಲಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. Ca, Mg, K, Cl, SO_4, HCO_3 ಮತ್ತು CO_3 ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಕರಗುವ ಲವಣಗಳು ದ್ರಾವಣದೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಭಜನೆ, ಹ್ಯೂಮಸ್, NH_4, NO_3, SO_4 ಮತ್ತು PO_4 ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಮಳೆನೀರೂ ಕೂಡ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಇದೇ ರೀತಿಯ ದ್ರಾವಕ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳನ್ನು ತರುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಕೀಲೇಟು ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳೂ ಕೂಡ ಇರುತ್ತವೆ.

2. **ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ :** ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹೊಸದಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೊಂದಿದ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ, ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳು, ಹ್ಯೂಮಸ್, ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ಸಿಲಿಕಾ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯವುಗಳ ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂಗಳ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು ಹಾಗೂ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಮತ್ತು ತವರಗಳ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳು. ಈ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಸಹ ಅದೇ ದ್ರಾವಣ, ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಜಲಸಂಯೋಗ, ಇಂಗಾಲೀಕರಣ, ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಮೊದಲಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೊಂದಿದ ವಿವಿಧ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಪರಿಮಾಣಗಳು ಮಳೆ, ಉಷ್ಣತೆ, ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳ ಪ್ರಬಲತೆ, pH ಮೊದಲಾದ ಸ್ಥಳೀಯ ಪರಿಸರ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ.

3. **ಇಲ್ಲೂವಿಯೇಷನ್ :** ಇಲ್ಲೂವಿಯೇಷನ್ ಎಂದರೆ ಮಣ್ಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ನ್ಯಾಸವೆಂದರ್ಥ. ನೈಜ ದ್ರಾವಣ ಅಥವಾ ಕಲಿಲ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಗುರುತ್ವದಿಂದ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿಯೂ ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿಯೂ ಅಥವಾ ಬಸಿಗಾಲುವೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಶ್ವಮುಖವಾಗಿಯೂ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಕಲಿಲಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್, ಮೇಲ್ಮೈ ಮಂದಗಟ್ಟುವಿಕೆಯಿಂದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಋಣ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ

ತ್ತದೆ. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿನ ಇತರ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ಕೆಳಭಾಗ ಅವಪಾತ(ಪ್ರಕ್ಷೇಪ)ವಾಗುತ್ತವೆ. ಪರಿಮಿತ ಜಿನುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳಿಂದ ಅವಪಾತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಾ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳ ನ್ಯಾಸಗಳೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಹೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ನ್ಯಾಸವು ವಲಯವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ವಿಯಲ್ ವಲಯವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

4. ಎಲುವಿಯೇಷನ್ : ಇದು ಇಲ್ಲೂವಿಯೇಷನ್‌ಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದದ್ದು. ಎಲುವಿಯೇಷನ್ ಎಂದರೆ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ನ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಹೊರತೆಗೆಯುವುದು ಎಂದರ್ಥ. SO_4, NO_3 ಮತ್ತು Caನಂಥ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೊಳೆದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಸಿಲಿಕಾ, ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಯಂಥ ಆರ್ದ್ರ ಉಷ್ಣವಲಯ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಹೊರತೆಗೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪದರಗಳಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಘಟಕಗಳು ವಲಯಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತವೆ.

5. ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆ : ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಮೊದಲಿನ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯೇ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಈ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವೇ ಅನೇಕ ಪೆಡೋಜನಿಕ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಆರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾದ ಎಲುವಿಯೇಷನ್ ಅಥವಾ ಅಲ್ಲುವಿಯೇಷನ್ ಇಲ್ಲದೆ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿದ ವಲಯಗಳುಂಟಾಗಬಹುದು. ಗಾಳಿ ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿದ ಧೂಳಿನ ಪದರವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮಡ್ಡಿ ಅಥವಾ ಚರಟದ ಪದರ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಲವು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯಾ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಖನಿಜ ಇನ್ನೊಂದು ಖನಿಜವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು ಒಟ್ಟುಗೂಡುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ನಿಂದ ಕೈಯೊಲಿನೈಟ್ ಜೇಡಿಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆ. ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಬಹಳ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಅಂಥ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯೂ ಕೂಡ ವಲಯನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಸಿಲಿಕಾ, ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಜಿನುಗಿ ಹೋಗುವುದರಿಂದಾಗಿ ಫೆರಸ್ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

6. ಹೋಮೋಜಿನೈಸೇಷನ್ : ಮೇಲಿನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪದರಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇತರ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಗಳು ಕೆಲಸವು ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯ ಬೇರುಗಳು, ಬಿಲ ತೋಡುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಗೆದ್ದಲುಗಳು, ಎರೆಹುಳುಗಳು, ಕೊಚ್ಚಣೆ, ಬೇಸಾಯ ಮೊದಲಾದುವು ಗಳೆಲ್ಲವೂ ಮಣ್ಣನ್ನು ಮಥಿಸಿ, ವಲಯಗಳು ಅಥವಾ ಪದರಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಭಂಗ ಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ

ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ ಮೇಲ್ಕಂಡ ಪೆಡೋಜನಿಕ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಪಟ್ಟಿದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಅಸಂಖ್ಯಾತವಾದ ಸಮಾನಾಂತರ ಪದರಗಳು ಅಥವಾ ವಲಯ ಗಳೆಂದು ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅಸದೃಶ್ಯವಾದ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣವುಳ್ಳ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯವು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. **ಹೊಸ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅಂಗ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ವೊಂದು** ವಿಕಸಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ವಂಶಗತ ಹಾಗೂ ಆರ್ಜಿತ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು

ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು **ವಂಶಗತ, ಆರ್ಜಿತ** ಎಂದು ಎರಡು ಬಗೆಯಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯಿಂದ ವಂಶಾನುಗುಣವಾಗಿ ಬಂದವುಗಳೇ ವಂಶಗತ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಇವು ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸ್ವಭಾವದವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜೇಡುಚು, ಅಭ್ರಕ ಮತ್ತು ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್‌ನಂಥ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಬಂಡೆಯ ಖನಿಜಗಳ ಇರುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಕೆಂಪು ಕಲ್ಲು, ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ಜೇಡಿ ಪದರಗಲ್ಲುಗಳಂಥ ಮೂಲ ಬಂಡೆಗಳ ಬಣ್ಣ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಉಳಿಯುವುದನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಬಹುದು. ಅನೇಕ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವಲಯಗಳೂ ಕೂಡ, ಮರಳು ಮತ್ತು ಮೆಕ್ಕಲಿನಂತಹ ಸಾಗಿತ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ನ್ಯಾಸದಿಂದಾಗಿ ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಮೂಲದವುಗಳಾಗಿರಬಹುದು.

ಆರ್ಜಿತ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ, ಎಲುವಿಯೇಷನ್ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲುವಿಯೇಷನ್‌ನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸ್ಥಳೀಯ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ತರುಣಾವಸ್ಥೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯಿಂದ ಬಂದ ವಂಶಗತವಾದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹಳೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಸರದ ಅಂಶಗಳು ಏಳಿಗೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಆರ್ಜಿತ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಧಾನವಾಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿಪಕ್ವಹೊಂದಿದಾಗ ಅದು ತನ್ನ ಪರಿಸರದೊಂದಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯುತ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪೆಡೋಜನಿಕ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕೆಲಸಮಾಡುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರೂ ಕೂಡ, ಅದರ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಾಡು ಬೆಳೆಸುವಿಕೆ, ಕಾಡು ನಿರ್ಮೂಲನ, ಪ್ರವಾಹ, ನೀರಾವರಿ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದಾಗಿ ಪರಿಸರ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಿದ್ದಾಗ ಪರಿಪಕ್ವವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳೂ ಕೂಡ ಪರಿವರ್ತನೆಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಪಕ್ವತೆ, ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ ಮತ್ತು ಪರಿಸರಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುವ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ, ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳಿವೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯವೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ ಹಾಗೂ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳೂ ಕೂಡ ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾವಸಾಯಿಕ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ಪರೀಕ್ಷೆ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಯನ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಇಂಥ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನೇ **ಮಣ್ಣಿನ ಆಕೃತಿ ರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಆಕೃತಿ ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರ : ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವಲಯಗಳ ಅಧ್ಯಯನ, ಅವುಗಳ ಅನುಕ್ರಮ ಆಳ ಮತ್ತು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳೇ **ಮಣ್ಣಿನ ಆಕೃತಿ ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರ.** ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ಆಕೃತಿ, ರಚನಾ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಅದರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ **ಕನ್ನಡಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು.** ಮೂಲಬಂಡೆ, ವಾಯುಗುಣ, ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಮತ್ತು ಪೆಡೋಜನಿಕ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನೂ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಣ್ಣುಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಿ ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸುತ್ತಾನೆ.

ಆಗತಾನೇ ಅಗೆದ ಗುಂಡಿ ಅಥವಾ ಹಳ್ಳದಲ್ಲಿನ ಲಂಬಕೊಯ್ತುವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಮೊದಲು ವಲಯಗಳ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶನ

ಮಾಡಿ, ಅವುಗಳ ಎಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಬೇಕು. ಅನಂತರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಲಯವನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ ವಿವರಿಸಬಹುದು : ಬಣ್ಣ, ಸ್ವರೂಪ, ರಚನೆ, ಸ್ಥಿರತೆ, ಆಳ, ದಪ್ಪ, ಎಲ್ಲೆಗಳ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣ ಗಳು.

ಬಣ್ಣ : ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಗುಣಲಕ್ಷಣ. ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಣ್ಣಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳನ್ನು ಆದರ್ಶಪಟ್ಟಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ತೇವವಾದಾಗಿನ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಒಣಗಿದಾಗಿನ ಬಣ್ಣಗಳೆರಡನ್ನೂ ಗಮನಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸ್ವರೂಪ : ಇದು ಜೇಡಿ, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಮರಳಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ.

ರಚನೆ : ಇದು ಮೇಲಿನ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅಥವಾ ಮೊತ್ತ.

ಸ್ಥಿರತೆ : ಒಡಕು ಅಥವಾ ವಿಕೃತಿಗೆ ನಿರೋಧಕತೆ.

ಆಳ ಮತ್ತು ದಪ್ಪ : ಇವುಗಳನ್ನು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ : ಇದನ್ನು ಕಡಿದಾದ (ಭೂಮಿಯ ಒಳಪದರವು ಥಟ್ಟನೆ ಮೇಲೆದ್ದು ಕಾಣುವ), ಬದಲಾವಣೆಯಾದ ಅಥವಾ ಕ್ರಮವಾದ ಎಂದು ವಿವರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು : ಜೇಡಿಯ ಸ್ವಭಾವ, ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಸುಣ್ಣದ ಅಂಶ, ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಗಳು, ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಇತ್ಯಾದಿ.

ಬೇರು ತೂರಿಹೋಗುವಿಕೆ, ಮೂರ್ತರೂಪಗಳು, ಗಟ್ಟಿ ಹೊರಪದರಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಲಯದಲ್ಲಿನ ಹೊಸ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಕೃತಿ ರಚನಾ ವಿವರಣೆಯೂ ಕೂಡ ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯಾವರಣ, ಮೂಲಬಂಡೆ, ಸ್ಥಳೀಯ ಹವಾಮಾನ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಮೊದಲಾದ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ವಲಯಗಳು : ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳು ಅನೇಕ ವಲಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿ

ದ್ದರೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮೂರು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ವಲಯಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು A, B ಮತ್ತು C ವಲಯುಗಳೆಂದು ಕರೆಯ ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಲಯವನ್ನೂ ಮುಂದೆ A_1, A_2....B_1, B_2....ಎಂದು ಉಪವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಒಟ್ಟು ಗೂಡಿರುವಾಗ ಇದನ್ನು A_0 ಪದರವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. A ಮತ್ತು B ವಲಯಗಳೆರಡನ್ನು ಸೋಲಮ್ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣು ಶರೀರವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. C ವಲಯವೇ ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿಯಾಗಿದ್ದು, ಇದರ ಕೆಳಗಡೆ ತಳಬಂಡೆಯಿರುತ್ತದೆ.

ಸಾಧ್ಯವಾದ ಎಲ್ಲ ವಲಯಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಊಹಾಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಚಿತ್ರ 5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ :

A. ವಲಯ ಅಥವಾ ಎಲುವಿಯೇಷನ್ ವಲಯ

A_{00} ವಿಭಜನೆಯಾಗದ ಸಾವಯವ ಮುರುಕಲುಗುಪ್ಪೆ–ಹೊಸವಾದ ಎಲೆಗಳು, ರೆಂಬೆಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಸ್ಯ ಉಳಿಕೆಗಳು. ಈ ವಲಯ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹುಲ್ಲು ಜಮೀನು ಮತ್ತು ಬೇಸಾಯ ಮಾಡಿದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಕಾಡುಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

A_0 ಭಾಗಶಃ ಅಥವಾ ಪೂರ್ತಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೀಕೃತ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು. ಇದು ಬೊಂತೆ ಗಟ್ಟಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಕಾಳಾಗಿರಬಹುದು. ಈ ವಲಯ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹುಲ್ಲು ಜಮೀನು ಮತ್ತು ಬೇಸಾಯಮಾಡಿದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ ; ಆದರೆ ಕಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

A_1 ದಟ್ಟ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣದ ವಲಯವಾಗಿದ್ದು, ಮಣ್ಣು ಖನಿಜವಸ್ತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೀಕೃತ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪದರದ ದಪ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಚೆರ್‌ನೋಜೆಮ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ತುಂಬಾ ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ತೆಳುವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಇರುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

A_2 ಸಾಧಾರಣ ಬಣ್ಣದ ವಲಯವಾಗಿದ್ದು, ತುಂಬಾ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಜಿನುಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಪಾಡ್‌ಜಾಲಿಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಚೆರ್‌ನೋಜೆಮ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದೇ ಇಲ್ಲ ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಸೋಲಮ್		A_{00}	ವಿಭಜನೆಯಾಗದ ಕಸಕಡ್ಡಿ
		A_0	ಭಾಗಶಃ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಾದ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು
	ಎಲುವಿಯೇಷನ್ ವಲಯ A	A_1	ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣದ್ದು; ಖನಿಜವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಿಶ್ರವಾದ ಹೆಚ್ಚು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಂಶವನ್ನುಳ್ಳ ಚೆರನೋಜೆಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾದದ್ದು ; ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬ ತೆಳುವು.
		A_2	ಸಾಧಾರಣ ಬಣ್ಣ ಗರಿಷ್ಠ ಜಿನುಗುವಿಕೆ ; ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚೆರ್‌ನೋಜೆಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ.
		A_3	ಬದಲಾವಣೆಯದು ; B ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ A ನಂತಿರುತ್ತದೆ; ಅನೇಕವೇಳೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.
	ಇಲ್ಲೂವಿಯೇಷನ್ ವಲಯ B	B_1	ಬದಲಾವಣೆಯದು ; A ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ B ಯಂತಿರುತ್ತದೆ.
		B_2	ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಳವಾದ ಬಣ್ಣ. ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಇಲ್ಲೂವಿಯೇಷನ್.
		B_3	Cಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.
		C	ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ $CaCO_3$, $CaSO_4$ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿದ ವಲಯಗಳು ಈ ವಲಯದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.
		D	ತಳ ಬಂಡೆ.

ಚಿತ್ರ 5 : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲ ವಲಯಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ರೇಖಾಚಿತ್ರ

A_3 ಇದು ಬದಲಾವಣೆಯಾದ ಪದರವಾಗಿದ್ದು Bಗಿಂತ Aಯ ಸಮಾನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅನೇಕವೇಳೆ ಇರುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

Aವಲಯವನ್ನು ಎಲುವಿಯೇಷನ್ ವಲಯವೆಂದೂ ಕೂಡ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದು ಗರಿಷ್ಠ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ರೂಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಾಡು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಸಾವಯುವ ಮುರುಕಲುಗುಪ್ಪೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ A_0 ಮತ್ತು A_{00} ವಲಯಗಳೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ A ವಲಯ ಅತಿಯಾಗಿ ಜಿನುಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ದಪ್ಪ, ವಾಯುಗುಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಶೀತ ಮತ್ತು ಸಮಶೋಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ 10–20 ಅಂಗುಲಗಳವರೆಗೂ ಉಷ್ಣವಲಯ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ 20-30 ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಗುಲಗಳವರೆಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. Aವಲಯ ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣ ಸ್ವರೂಪವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ತೆರೆದ ರಚನೆಯನ್ನುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೆಳಭಾಗದ B ವಲಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪುಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

B. ವಲಯ ಅಥವಾ ಅಲ್ಲೂವಿಯೇಷನ್ ವಲಯ

B_1 ಬದಲಾವಣೆಯ ಪದರವಾಗಿದ್ದು A ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು Bಯಂತಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಬಹುತೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವಪಾತವಾದ ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್‌ವುಳ್ಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಲಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

B_2 ಈ ವಲಯ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲದೆ ಘನಾಕೃತಿ ಅಥವಾ ಪ್ರಿಸಮ್‌ನಂತಹ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಲಯ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

B_3 C ವಲಯಕ್ಕೆ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅನೇಕವೇಳೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

B ವಲಯ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರವಾಗಿದ್ದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವ ವಲಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನಿಂದ ಅಥವಾ ಕೆಳಗಿನಿಂದ ನ್ಯಾಸ ಅಂದರೆ ಇಲ್ಲೂವಿಯೇಷನ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಸ್ಯಪೋಷಕಗಳ ಉಗ್ರಾಣ

ವಾಗಿರುತ್ತದೆ, Fe, Al, P, Ca, Mn ಇತ್ಯಾದಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಈ ವಲಯಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯಲಾದ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಜೇಡಿಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ವರ್ತಿಸಿ ಅವಪಾತ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಸುಣ್ಣಸ್ತರ ಜೇಡಿಸ್ತರಗಳಂಥ ಅಪ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರಗಳು ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿಸ್ತರಗಳು ಈ ವಲಯದಲ್ಲೇ ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ.

C. ವಲಯ

ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯಾಗಿದ್ದು ಇದರಿಂದಲೇ ಮೇಲಿನ ಸೋಲಮ್ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೆಳಗಿನ ತಳಬಂಡೆಯಿಂದ ಸ್ವಸ್ಥಾನ (ಸಿಟು)ದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಸಾಗಣೆಯಾಗಿ ಬಂಡೆಯಮೇಲೆ ಶೇಖರಿತವಾಗಬಹುದು ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ C ವಲಯದ ಮೇಲ್ಪದರಗಳು ಸೋಲಮ್‌ನ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಯಾವುದೇ ಉಪಭಾಗಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಿಲ್ಲ.

ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಕೆಳಮಣ್ಣು : ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೇಗಿಲು ತಿರುವಿಹಾಕಿದ ಚಿರಪರಿಚಿತವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಭಾಗ. ಇಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಾಗುವಳಿ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪದರದ ಆಳ 6–10 ಅಂಗುಲಗಳವರೆಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಇದಕ್ಕೆ Ap ಪದರವೆಂದು ಹೆಸರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬೇಸಾಯದಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಶರೀರದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ವಿರೂಪವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಳುಮೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ A_{00} ಮತ್ತು A_0 ಪದರಗಳ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು A_1 ಪದರದ ಖನಿಜ ವಸ್ತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ನೇಗಿಲ ಪದರ ಅಥವಾ ನೇಗಿಲ ಸಾಲು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಇದು B ವಲಯದೊಳಕ್ಕೆ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ವಿಸ್ತೃತವಾಗುತ್ತದೆ. Ap ಪದರವು A ವಲಯದ ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕೊಚ್ಚಿಹೋದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಮಾತ್ರ B ವಲಯದಲ್ಲಿ ನೇಗಿಲಸಾಲನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಪದರ ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು ಬೇರು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಪ್ರಧಾನ ವಲಯ. ಇದು, ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ ಈ ಪದರದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣು ಜೀವಿಗಳೂ ಹೇರಳವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಮತ್ತು ಸೀಮೆಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪದರ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಧಾನವಾದ ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಣ್ಣು ಶರೀರದ ಅತ್ಯಂತ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಭಾಗ. ಸರಿಯಾದ ನಿರ್ವಹಣೆಯಿಂದ ಇದರ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಸ್ತುಶಃ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು. ಆದಕಾರಣ ಇದು ಮಾನವನಿಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು, ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಏಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಶೋಧನೆ ಹಾಗೂ ತನಿಕೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ.

Ap ಪದರದ ಕೆಳಗಿರುವ ಮಿಶ್ರ A ವಲಯದ ಭಾಗ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಇರುವೆಡೆಯಲ್ಲಿ, ಸಾಧಾರಣ ಬಣ್ಣವಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜಿನುಗಿಹೋಗುವಿಕೆ ತೀವ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರ, ಕಡಮೆ ವ್ಯಾಪ್ಯ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ತೇವಧಾರಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಳಮಣ್ಣು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕ್ಷೇತ್ರ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪಾದಕತೆಯನ್ನು ಬಹುವಾಗಿ ಕೆಳಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವಭಾವದಿಂದಲೂ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಬಸಿದು ಹೋಗುವಿಕೆ, ಲೋಮನಾಳ ಚಲನೆ, ಬೇರು ತೂರಿಹೋಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕತೆಯನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುವಿಕೆ ಮೊದಲಾದವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕೆಳಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳು

ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳು ಊಹಾ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಎಲ್ಲ ವಲಯಗಳು ಮತ್ತು ಉಪವಲಯಗಳನ್ನು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೂ ಕೂಡ ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟ (ಚಿತ್ರ 5). ಕಾರಣಗಳೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿವೆ. ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಅಪಕ್ವವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಳಿಜಾರು, ತಗ್ಗು, ಅಡಚಣೆಯ ಬಸಿದುಹೋಗುವಿಕೆಯಂಥ ಕೆಲವು ಸ್ಥಳೀಯ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಬಹುದು. ಬೇಸಾಯ ಮಾಡಿದ್ದೇ ಆದರೆ, A ವಲಯ ಭಾಗದ ನೇಗಿಲರೆಕ್ಕೆ ತಿರುವಿಹಾಕಿದ ಮಣ್ಣು ಅದರ ಪದರವಾದ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಒಂದೇತೆರನಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವುಸಾರಿ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಬಹುದು ಮತ್ತು ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ಹಾಕಿದ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಎದುರಾಗುತ್ತದೆ.

ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದ ವಿಭಜನೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಾದ ವಿಭಜನೆ, ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ, ಅಲ್ಲುವಿಯೇಷನ್, ಎಲುವಿಯೇಷನ್, ಒಂದುಗೂಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಹೋಮೋಜಿನೈಸೇಷನ್‌ನ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ವಲಯಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕೊಡುಗೆಯ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಅತ್ಯಂತ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳು, ತೀವ್ರತೆ ಮತ್ತು ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಹಯೋಗಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಬಹುವ್ಯಾಪ್ತಿಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವೆಂದು ಗುರುತಿಸಲಾದುವುಗಳೆಂದರೆ 1) ಪಾಡ್ಜೊಲೈಸೇಷನ್, 2) ಲ್ಯಾಟರೈಸೇಷನ್, 3) ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಫಿಕೇಷನ್, 4) ಸೊಲೊನೈಸೇ

ಷನ್, 5) ಗ್ಲೈಜೇಷನ್ ಮತ್ತು 6) ಪೀಟ್ ನಿರ್ಮಾಣ. ಅವುಗಳ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಹೀಗಿವೆ :

1. **ಪಾಡ್‌ಜೊಲೈಸೇಷನ್ :** ತೀವ್ರವಾಗಿ ಜಿನುಗಿಹೋಗುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವಲ್ಲಿ, ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಮತ್ತು ಶೀತ ವಾಯುಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಅಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾದ ಸಾವಯುವ ಉಳಿಕೆಗಳೂ ಇರಬೇಕು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ ಕಡಮೆ ಕ್ಷಾರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುವಂತಿರಬೇಕು. ಇದು ಜಿನುಗಿಹೋಗುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲೀಯತೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಜಿನುಗಿಹೋಗುವ ನೀರು A ವಲಯದಲ್ಲಿನ ಸೆಸ್ಕ್ವಿಆಕ್ಸೈಡ್ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬರಿದುಮಾಡುತ್ತದೆ. A ವಲಯದಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾ ಸೆಸ್ಕ್ವಿಆಕ್ಸೈಡುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೇಡಿ, ಫೆರಸ್ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂಗಳು B ವಲಯದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡುತ್ತವೆ.

2. **ಲ್ಯಾಟಿರೈಸೇಷನ್ :** ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣಾಂಶವುಳ್ಳ, ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾಡ್‌ಜೊಲೈಸೇಷನ್ ಜೊತೆ ಹೋಲಿಸಿನೋಡಿದರೆ, ಸಿಲಿಕಾ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಗಳು ಜಿನುಗಿಹೋಗುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಸೆಸ್ಕ್ವಿಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುವಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಆಮ್ಲೀಯ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಿಲಿಕಾ–ಸೆಸ್ಕ್ವಿಆಕ್ಸೈಡು ಪ್ರಮಾಣ 2ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

3. **ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಫಿಕೇಷನ್ :** ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಜಿನುಗಿಹೋಗುವಿಕೆ, ಕಡಮೆ ಮಳೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಷಾರಾಂಶಗಳಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳು B ವಲಯದಲ್ಲಿ $CaCO_3$, $CaSO_4$ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅಂಶದಿಂದೊಡಗೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಕಡಮೆ ಮಳೆಯಾಗುವ ಶುಷ್ಕ ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಫಿಕೇಷನ್ ಸಾಮಾನ್ಯ.

4. **ಸೋಲೋನೈಸೇಷನ್ :** ಹೆಚ್ಚು ಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟ, ಅಡ್ಡಿಮಾಡಿದ ಬಸಿದುಹೋಗುವಿಕೆ, ಚೌಳು ನೀರಾವರಿ ನೀರುಗಳಂಥ ವಿವಿಧ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಾರೀಯ ಉಪ್ಪುಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಪ್ಪುಗಳೆಂದರೆ $NaCl$, Na_2SO_4, $NaHCO_3$ ಮತ್ತು

Na_2CO_3 ಹಾಗೂ ಕೆಲವುವೇಳೆ $NaNO_3$, KNO_3 ಮತ್ತು $MgSO_4$ ಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೇರಳವಾದ ನೀರಿರುವಲ್ಲಿ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳು ಜಿನುಗಿ ಹೋಗುವುದರಿಂದಾಗಿ ಚೌಳುಮಣ್ಣುಗಳು ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಚೆದರುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಜೇಡಿಕೆಸರಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಧಾರಣ ರಚನೆ ಹಾಳಾಗಿ ಬೇಸಾಯಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲದ್ದಾಗುತ್ತದೆ.

5. ಗ್ಲೈಸೇಷನ್ : ನೀರು ನಿಲ್ಲುವುದು ಮತ್ತು ಅಧಿಕ ಅಪಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿಯೋ ಒಂದೆಡೆ ಬೂದುಬಣ್ಣದ ವಲಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಗ್ಲೈ ಪದರವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರವಾಗಿದ್ದು ಇದೇ ರೀತಿಯ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನುಳ್ಳ Ca, Mg, Fe ಮತ್ತು Mn ಉಪ್ಪುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಗ್ಲೈಸೇಷನ್ನಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ ಅಪಕರ್ಷಿತ ಕಬ್ಬಿಣ.

6. ಪೀಟ್ ನಿರ್ಮಾಣ : ಬಹುವಾಗಿ ನೀರಿನಿಂದ ಆವೃತವಾದ, ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯವ ಸಸ್ಯ ಉಳಿಕೆಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವುದರಿಂದಾಗಿ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಮತ್ತು ಶೀತ ವಾಯುಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಪೀಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳು ಶೇಕಡಾ 80–90 ಭಾಗ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಒಣಗಿದಾಗ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಉರಿಯುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿ ಇಲ್ಲದಿರುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ, ಸಾವಯುವ ಉಳಿಕೆಗಳು ಉತ್ಕರ್ಷಣದಿಂದ ಸಂರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣದ ಅಂಶಗಳು

ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಪರಿಸರ ಅಂಶಗಳಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಪರಿಸರ ಅಂಶಗಳನ್ನೇ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣದ ಅಂಶಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣದ ಅಂಶಗಳು ಪೆಡೊಜನಿಕ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ತೀವ್ರತೆ ಮತ್ತು ಸ್ವಭಾವದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಇದುವರೆಗೆ ಐದು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ ; ಅವು ವಾಯುಗುಣ, ಜೀವಿಗಳು, ಮೇಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣ, ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ ಮತ್ತು ಕಾಲ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವುಗಳನ್ನು cl, o, r, p ಮತ್ತು t ಎಂಬ ಗುರುತುಗಳಿಂದ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಶಗಳು, ಪರಸ್ಪರ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದಬಹುದು. ಈ ಐದು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಮಣ್ಣನ್ನು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅಂಗವೆಂದು ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ. ಎಂದರೆ,

ಯಾವುದೇ ಕೊಟ್ಟಿರುವ cl, o, r, p ಮತ್ತು t ಸಂಯೋಗದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣಿರುವುದು ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಇನ್ನೊಂದು ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಎಲ್ಲ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳೂ ಈ ಐದು ಸ್ವತಂತ್ರ ಅಂಶಗಳ ಜೊತೆ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಅವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಮಣ್ಣುಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದ ಜೆನ್ನಿ ಇದನ್ನು ಸಮಗ್ರ ಸಮೀಕರಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಾನೆ :

$$S = F(cl, o, r, p, t......)$$

'F' ಅಕ್ಷರ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೂ ಮತ್ತು 'S' ಅಕ್ಷರ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಮಣ್ಣಿನ ಎಲ್ಲಾ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳ ($S_1 + S_2 + S_3 + S_4....S_x = S$) ಮೊತ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಇತರ ಅಂಶಗಳು ಅನಂತರ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಲೇ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ t ಅಕ್ಷರವಾದ ಮೇಲೆ ಚುಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಇಡಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಮಣ್ಣು ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಬಸಿದುಹೋಗುವ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಶ (d)ವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಸ್ಥಿತಿಕಾರಕ ಅಂಶಗಳ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಜೆನ್ನಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕುರಿತು ಭೌತರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದಿಂದ ಸಾದೃಶ್ಯ ಕೊಡುತ್ತಾನೆ. ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯ ಅಂಶಗಳು ಅನಿಲದ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರತೆ, ಉಷ್ಣಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಅಣುವೇಗ ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ಅನಿಲ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡು ಸ್ಥಿತಿಕಾರಕ ಅಂಶಗಳು ಕಾರ್ಯ ಸಂಬಂಧಿತ ಇತರ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.

ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅಂಗವಾದ ಮಣ್ಣನ್ನೂ ಕೂಡ ಅನೇಕ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಗುಣಗಳಿಂದ ವರ್ಣಿಸಬಹುದು. ಈ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕಾರ್ಯತಃ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ತೇವಾಂಶದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯು ಮಣ್ಣು ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆ, ಉಷ್ಣಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಗಾಳಿ ಅಂಶ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿ ಕಣಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಜೊತೆಗೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ರಚನೆ, ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಕೆಲವು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲದಿರುವ ಸ್ವತಂತ್ರ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳೂ ಇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಣ್ಣಿನ ವಯಸ್ಸು ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣ ಅಥವಾ ಮೂಲಬಂಡೆ. ಐದು ಸ್ವತಂತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸಸಾಧ್ಯತೆಗಳಾದ

cl, o, r, p, ಮತ್ತು t ಇವುಗಳು ಮೂಲಭೂತವಾದ ಸ್ಥಿತಿಕಾರಕ ಅಂಶಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು pHರಚನೆ, ಜೇಡಿಯ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಅಂಶ, ಜೇಡಿಯ ಮೊತ್ತ, ಸಾರಜನಕ ಅಂಶ ಮೊದಲಾದವುಗಳಂಥ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳು ಅಥವಾ ಅಸಂಖ್ಯಾತವಾದ ಅವಲಂಬಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ಅನಿಲಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಂತಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನ ಅನೇಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ N, P, K ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಾವಯವವಸ್ತು, pH ಅಥವಾ ಜೇಡಿ ಅಂಶವನ್ನು ಅಳೆದು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಜೇಡಿನಿರ್ಮಾಣ, ಮಣ್ಣಿನ ವಾಯುಗುಣ ಅಥವಾ ಸಸ್ಯಾವರಣಗಳನ್ನು ಸಂಖ್ಯಾ ಮೌಲ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಜೆನ್ನಿಯ, ಮಣ್ಣನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅಂಶಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಸಮೀಕರಣವು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವ ಒಂದು ಪ್ರಯತ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಅದರ ಗುಣಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಸ್ವತಂತ್ರ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸಮೀಕರಣ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೊರತರುತ್ತದೆ. ಜೆನ್ನಿ, ಪ್ರೆಸ್‌ಕಾಟ್, ಕ್ರೌಥರ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಮಣ್ಣುಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಿಖರತೆಯನ್ನು ತರಲು ಶ್ಲಾಘ್ಯರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ, ಅವರ ಅನುಮಿತಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಅಂಗೀಕೃತವಾಗಿಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಐದು ಅಂಶಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಈಗ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸೋಣ :

1. ವಾಯುಗುಣ

ಇದು ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವು ಮಳೆ, ಉಷ್ಣತೆ, ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ಗಾಳಿ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವುಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಆಗಲೇ ಚರ್ಚಿಸಿದೆ.

(ಅ) **ಮಳೆ :** ಮಳೆಯ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣವಲ್ಲದೆ ಅದರ ಹಂಚಿಕೆಯೂ ಮುಖ್ಯ. ಅವಪಾತವು ಕೊಚ್ಚಣೆ ಮತ್ತು ಬಸಿಯುವಿಕೆಗಳೆರಡನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಬಸಿಯುವಿಕೆಯು ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಮಣ್ಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಎಲುವಿಯೇಷನ್ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲೂವಿಯೇಷನ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಾಧನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಲಯ ಅಭಿ

ವೃದ್ಧಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮರಳುಗಾಡಿನಂತೆ ಮಳೆಯಿಲ್ಲದಿರುವಲ್ಲಿ ವಲಯಭೇದವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಳೆಗೂ ಜೇಡಿಅಂಶಕ್ಕೂ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ ಜೆನ್ನಿಯ ಪ್ರಕಾರ, ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆ ಒಂದೇ ಇದ್ದ ಅಮೆರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿನ 40 ಅಂಗುಲ ಆಳದವರೆಗಿನ ಜೇಡಿ ಅಂಶವನ್ನು ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ :

C (ಮೇಲೆ 40 ಅಂಗುಲ ಆಳದವರೆಗಿನ ಜೇಡಿಅಂಶ) $= 0.57P$ (ಅವಪಾತ, ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ) $+ 4.5$

ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶವನ್ನು $N\% = 0.0066P - 0.023$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಮಳೆ ಹೆಚ್ಚು ಬಿದ್ದಂತೆಲ್ಲಾ ಸಸ್ಯಾವರಣವೂ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸಾರಜನಕ ಅಂಶವೂ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಮಳೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೀಳುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ SiO_2/Al_2O_3 ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹವಾಯ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 20 ಅಂಗುಲ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಕಡೆ ಈ ಪ್ರಮಾಣ 2.4ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು 175 ಅಂಗುಲ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಕಡೆ 0.8ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ.

(ಆ) **ಉಷ್ಣತೆ:** ಯಾವುದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗ ಪ್ರತಿ 10° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಉಷ್ಣತೆ ಏರಿದಂತೆ ಎರಡರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಉಷ್ಣವಲಯದ ಮಣ್ಣುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಿಥಿಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ಟಂಡ್ರಾ ಮಣ್ಣುಗಳು ಭೌತಿಕ ವಿಘಟನೆಯಿಂದುಂಟಾದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಒಡೆದ ಬಂಡೆಯ ಚೂರುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ ಇತರ ಅಂಶಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದು ಜೇಡಿ ಅಂಶವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕಾ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಜೆನ್ನಿಯ ಪ್ರಕಾರ C(ಜೇಡಿ ಅಂಶ) $= 5T$ (ಉಷ್ಣತೆ)-37.

ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರೂ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಭಜನೆಯ ವೇಗವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ 10° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಉಷ್ಣತೆ

ಕಡಮೆಯಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶ ಸುಮಾರು ಎರಡ ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಣತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣಗಳ ಮೇಲೂ ಪರಿಣಾಮಉಂಟುಮಾಡುವಂತೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಂಪುಮಣ್ಣು, ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೂದುಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ SiO_2/Al_2O_3ಯ ಪ್ರಮಾಣ 3–4 ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಶಾಖಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ.

ಈ ಪರಿಗಣನೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ, ಈ ಎರಡು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲಬಂಡೆ ಮತ್ತು ಮಳೆ ಬೀಳುವಿಕೆಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗಳಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಭಿನ್ನಭಿನ್ನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಬಹುದೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇ) **ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ :** ಉಷ್ಣತೆ, ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಚಿರಪರಿಚಿತ. ಇದು, ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ನಿರ್ಮಾಣ ಅಥವಾ ಬಸಿದುಹೋಗುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವ ಣಿಗೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಮಳೆಯ ಪರಿಣಾಮಕಾರ್ಯತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ.

$\frac{\text{ಅವಪಾತ}}{\text{ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ}}$ ಪ್ರಮಾಣ ಅಥವಾ $\frac{P}{E^{0.7}}$ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವನ್ನು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಸರ್ವೇ ಸಾಧಾರಣ ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳ ಎಲ್ಲೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೆಂದು ಪ್ರೆಸ್ಕಾಟ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾನೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮರುಭೂಮಿಯಿಂದ ಹುಲ್ಲುಗಾವ ಲಿಗೆ 0.47 ; ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಿನಿಂದ ಕಂದುಭೂಮಿಗೆ 0.92 ; ಮತ್ತು ಕಂದುಭೂಮಿ ಯಿಂದ ಪಾಡ್ಜೋಲ್‌ಗಳಿಗೆ 1.70 ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಈ) **ಗಾಳಿ :** ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಪಕ ಅಂಶವಾಗಿ ಗಾಳಿಯು ಎರಡು ರೀತಿ ಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ಗಾಳಿಯು ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನವಿರಾದ ಕಣಗಳನ್ನು ಬಹುದೂರ ಒಯ್ದು ವಿಶಾಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮರಳು, ಲೋಯೆಸ್ ಇತ್ಯಾದಿ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸುತ್ತದೆ. ವಾಯುವಿನ ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಶಕ್ತಿಯು ಪರಿಗಣನೀಯ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಗಾಳಿಯು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಲವಣಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಫಲವತ್ತು ಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಲವಣಗಳು ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ತುಂತುರುಗಳಿಂದಲೂ ಕಾರ್ಖಾನೆ,

ವಾಹನ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಬರುವ ಧೂಮಗಳಿಂದಲೂ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತಗಳಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜನೆಯಿಂದಲೂ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿಯ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯಿಂದ ಪರಿಗಣನೀಯ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಲವಣಗಳು ದೊರಕುತ್ತವೆ. ಇದು ಸಮುದ್ರ ತೀರಪ್ರದೇಶಗಳಿಗಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ನೂರಾರು ಮೈಲಿಗಳ ಒಳನಾಡಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪ್ರಿಟೋರಿಯಾದಲ್ಲಿ (300 ಮೈಲಿ ಒಳನಾಡು ಪ್ರದೇಶ) ಮಣ್ಣು ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ $N = 3.8$ ಕೆ.ಜಿ. ; $Cl = 17.3$ ಕೆ.ಜಿ. ; $CaO = 77.6$ ಕೆ.ಜಿ. ಮತ್ತು $P_2O_5 = 10$ ಕೆ.ಜಿ.ಯನ್ನು ಮಳೆಯಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತದೆಂದು ಇಂಗ್ಹ್ಯಾಮ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾನೆ. ಭಾರತೀಯ ಮಣ್ಣು ವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 4 ರಿಂದ 6 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್‌ನಷ್ಟು ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.

1. ಜೀವಿಗಳು

ಜೀವಿಗಳೆಂದರೆ, ಸಸ್ಯವರ್ಗ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಮಾನವರನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಜೀವಿವಲಯ. ಜೀವಿವಲಯ ಅವಲಂಬಿತ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯ ಪರಿಮಾಣವೂ ಹೌದು. ಹಾಗೂ ಸ್ವತಂತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯ ಪರಿಮಾಣವೂ ಹೌದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಸ್ಯವರ್ಗ, ಅವಲಂಬಿತ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯ ಪರಿಮಾಣವಾಗುವಾಗ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳು pHನಂತಹ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಹುಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಚೆರ್‌ನೋಜೆಮ್ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಪೈನ್‌ಗಳಿಂದ ಪಾಡ್‌ಜೋಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಸ್ವತಂತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸಸಾಧ್ಯ ಪರಿಮಾಣವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ಅ) **ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಅಥವಾ ಸಸ್ಯವಲಯ :** ಇದು ಹ್ಯೂಮಸ್ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಕ್ಷಯಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಭಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮತ್ತು ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಎಲೆಗಳ ಆಮ್ಲೀಯ ಸಾರಗಳು ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂಗಳು ಜಿನುಗಿಹೋಗಿ ಕೆಳಗಿನ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಸಸ್ಯಪೋಷಕಗಳ ಉಗ್ರಾಣವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಪೋಷಕಗಳು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಮರಳಿಸೇರುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯಗಳು ಬಹಳಷ್ಟು ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪೈನ್‌ಗಳು ಸುಣ್ಣವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದಿಲ್ಲ ; ಆದರೆ ಪಾಡ್‌ಜೋಲ್ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಉದುರಿಹೋಗುವ ಮರಗಳು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸುಣ್ಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಕಂದು ಮಣ್ಣನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸಾವಯವ ವಸ್ತು

ವಿನ ವಿಭಜನೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳು, ಸಸ್ಯವರ್ಗಹೊದಿಕೆಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿನ ವಾಯುಗುಣ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ; ಕೊಚ್ಚಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ ; ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಪದರವು ಬಿದ್ದಮಳೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೆಳಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರುವ ನೀರು ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗ, ವಿಘಟನೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಾರಣವಾದ ವಾಯುಗುಣಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಪಕ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣು ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ಆ) **ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು :** ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಖನಿಜ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಕಚ್ಚಾವಸ್ತುವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಸ್ಥಿರವಾದ ಸಾರಜನಕ, ಸಾರಜನಕೀಕೃತವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕೃತವಾಗುತ್ತದೆ. ಗಂಧಕ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆ್ಯಪಟೈಟ್ ಬಂಡೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಇ) **ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿವಲಯ :** ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತವಾದರೂ ಕೂಡ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಕೊಡುಗೆ ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯವಲಯ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಪ್ರಾಣಿವಲಯ ಸದಾ ಹಾಗೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಬಿಲತೋಡುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಇರುವೆಗಳು, ಎರೆಹುಳುಗಳು, ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಮತ್ತು ದಂಶಕಗಳು ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಗೆದು ಮಿಶ್ರಮಾಡುತ್ತವಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯವನ್ನು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ಥಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

ಈ) **ಮಾನವ :** ಬೇಸಾಯವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಮಾನವನೂ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಪಕ ಅಂಶವಾಗುತ್ತಾನೆ. ಮಾನವ ಜಗತಿಭೂಮಿ ಹಾಕುವುದರಿಂದ, ಒಡ್ಡು ಹಾಕುವುದರಿಂದ, ಬಸಿದು ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಸುಣ್ಣ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಸೀಮೆ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ಬೆಳೆ ಸರದಿಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವ ಮೂಲಕ ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಕಾಡು ಬೆಳೆಸುವುದಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ, ದೊಡ್ಡ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮಣ್ಣುಗಳ ಅವನತಿಗೂ ಕಾರಣವಾಗಿದ್ದಾನೆ. ಕಾಡು ನಿರ್ಮೂಲನ, ಅತಿಯಾಗಿ ಮೇಯಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅತಿಯಾದ ಬೇಸಾಯಗಳು

ತೀವ್ರ ರೀತಿಯ ಕೊಚ್ಚಣೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತವೆ. ವಿವೇಚನಾರಹಿತ ನೀರಾವರಿ ದೊಡ್ಡ ಚೌಳುಭೂಮಿಯ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದೆ.

3. ಉಬ್ಬು ತಗ್ಗು ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣ

ಇದು ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇದು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಪ್ರದೇಶದ ಜಲಸ್ಥಿತಿಗಳು ಹಾಗೂ ಕೊಚ್ಚಣೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಕೊಚ್ಚಣೆ ತೀವ್ರ ತೆರನಾಗಿದ್ದರೆ ಆಳವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳು ಪರಿಪಕ್ವವಾಗುವುದೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಸಿ.ವಲಯ ತೆರೆದಿಟ್ಟಿದ್ದರೆ, ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣ ಪುನಃ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಬೇಕು. ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಅಥವಾ ಏರಿಳಿತವುಳ್ಳ ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಹರಿದು ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಸ್ಥಳ ಹಾಗೂ ನೀರು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿದು ಹೋಗದಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಷವೆಲ್ಲಾ ನೀರು ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುಗುಣ ಪ್ರಭಾವಗಳು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ಗ್ಲೇಯಿ ವಲಯಗಳು ಮತ್ತು ಪಾಡ್‌ಜೋಲ್‌ಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಬಹುದು. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುವ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಸುಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ಮಣ್ಣು ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಂಥ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ. ನಿರ್ವತವಾದ ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣದ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೇಸಾಲ್ಟ್ ಮತ್ತು ಗ್ರ್ಯಾನೈಟಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಪರ್ವತಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಭಾರತದ ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪುಯುಕ್ತವಾದ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳೂ, ಇಳಿಜಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳೂ ಮತ್ತು ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ.

4. ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ

ಮೂಲಬಂಡೆಯ ಸ್ವಭಾವ ಅನೇಕ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ.

ಅ) **ಸ್ವರೂಪ :** ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ಮತ್ತು ಮರಳುಗಲ್ಲಿನಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಣಚಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ಬಂಡೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಮರಳುಯುಕ್ತ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಬೇಸಾಲ್ಟ್‌ಗಳು ಜೇಡಿಯುಕ್ತ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಮತ್ತು ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್‌ಗಳಂಥ ಜೇಡಿನಿರ್ಮಾಪಕ ಖನಿಜಗಳ ಮೊತ್ತ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಜೇಡಿ ಅಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.

ಆ) **ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ:** ಮಣ್ಣು ಸಾಮಗ್ರಿಯ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಯ ಮೊತ್ತಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ, ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅವು ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕರಗುವ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ನಷ್ಟದ ವೇಗ, ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು, ಜೇಡಿ ಹಾಗೂ ಮರಳಿನ ಶೋಧಿಸಿಹೋಗುವ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಗಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಇ) **ಜೇಡಿಯ ಸ್ವಭಾವ:** ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಉನ್ನತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಷಾರ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್‌ಗಳು ನಷ್ಟ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಆಮ್ಲೀಯತೆ, ಕೆಯೋಲಿನಿಟಿಕ್ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಾರಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪರಿಮಿತ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಜೇಡಿ ಖನಿಜ ಬಗೆಗಳಾದ ಇಲ್ಲೈಟ್ ಮತ್ತು ಮಾಂಟ್‌ಮಾರಿಲ್ಲೊನೈಟ್‌ಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ) **ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು:** ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ, ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಗಳ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲ. ಇದರಂತೆ ಬೇಸಾಲ್ಟ್‌ನಿಂದ ಬಂದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್‌ನಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಫಲವತ್ತಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಬದಲಾವಣೆಹೊಂದಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಒಟ್ಟುಗೂಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಉ) **ಬಣ್ಣ:** ಅನೇಕವೇಳೆ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಣ್ಣವನ್ನು, ಅದರಲ್ಲೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಕಂದುಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮೂಲಬಂಡೆಗಳಿಗೆ ಆರೋಪಿಸಬಹುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ ವಾಯುಗುಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಏನೇಆಗಲಿ, ವಿವಿಧ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕೊಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ದಕ್ಷಿಣ ಇಂಡಿಯಾದ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್‌ನಿಂದಲೂ ಮಧ್ಯಇಂಡಿಯಾದ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳು ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಬಂಡೆಗಳಿಂದಲೂ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳು ಟ್ರ್ಯಾಪ್‌ನಿಂದಲೂ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿವೆ; ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್‌ನಿಂದಲೂ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿವೆ.

5. ಕಾಲ

ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣ ನಿಧಾನವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದ್ದು ಕಾಲದ ಕಾರ್ಯವಾಗಿ

'ಕಾಲ' ಎಂದರೆ ಬಂಡೆ ಹವಾಮಾನಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಕಾಲ
ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಹೊಂದುವವರೆಗಿನ ಕಾಲವೆಂದರ್ಥ
ದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಪರಿಪಕ್ವತೆ ಮುಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಲಾ
ಪರಿಪಕ್ವವಾದ ಮಣ್ಣು ಚೇತನಭರಿತ ಸಮತಾಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
ನಷ್ಟಗಳು ಸಮವಾಗಿದ್ದು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದದೆ ವಾಸ್ತವಿಕ ಆಧಾರಗಳಿಲ್ಲ.
ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಕಾಲಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧಕ್ಕೆ ಪರಿಪಕ್ವತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯು
ಏಕೆಂದರೆ, ಮಣ್ಣುಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಬೆನೆಟ್ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು
ವುದಕ್ಕೆ ನೂರರಿಂದ ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳು ಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ. ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ
ಅಡಿ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು ರೂಪುಗೊಳ್ಳಲು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳು ಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ. ನಿರ್ಮಾಣದ
'ಟಾಮ್' ಮರಳುಯುತ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯಿಂದ ಪಾಡ್‌ಜೋಲ್ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಳ್ಳಲು 1000–
ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿ A_1 ಮತ್ತು A_2 ವಲಯಗಳು ಉತ್ತರ ಯೂರೋ
1500 ವರ್ಷಗಳು ಹಿಡಿಯುತ್ತವೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿದ್ದು
ಪಿನ ಶೀತಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 20,000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಮಣ್ಣುಗಳು ಬಂಡೆಗಳ
ಇನ್ನೂ ಅಪಕ್ವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಇನ್ನೂ ಹೊಸ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಉಷ್ಣತೆ
ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ.
ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರತೆಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ತೊಡಕಿಸಿ
ಆದ್ದರಿಂದ, **ಮಣ್ಣಿನ ವಯಸ್ಸಿನ ಜೊತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಪಕ್ವತೆಯನ್ನು** ಪಕ್ವವಾಗುವುದನ್ನು
ಕೊಳ್ಳಬಾರದು. ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರತೆಯಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣುಗಳು ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮೂಲ
ಸಾವಕಾಶಗೊಳಿಸುವ ಇನ್ನೂ ಇತರ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳಿವೆ. ಕ್ಷಾರಗಳು ಜಿನುಗಿ
ಸಾಮಗ್ರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಅಂಶ,
ಹೋಗುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಪರಿಪಕ್ವತೆ ಸಾಧಿಸುವುದನ್ನು ತಡಮಾಡುತ್ತದೆ.

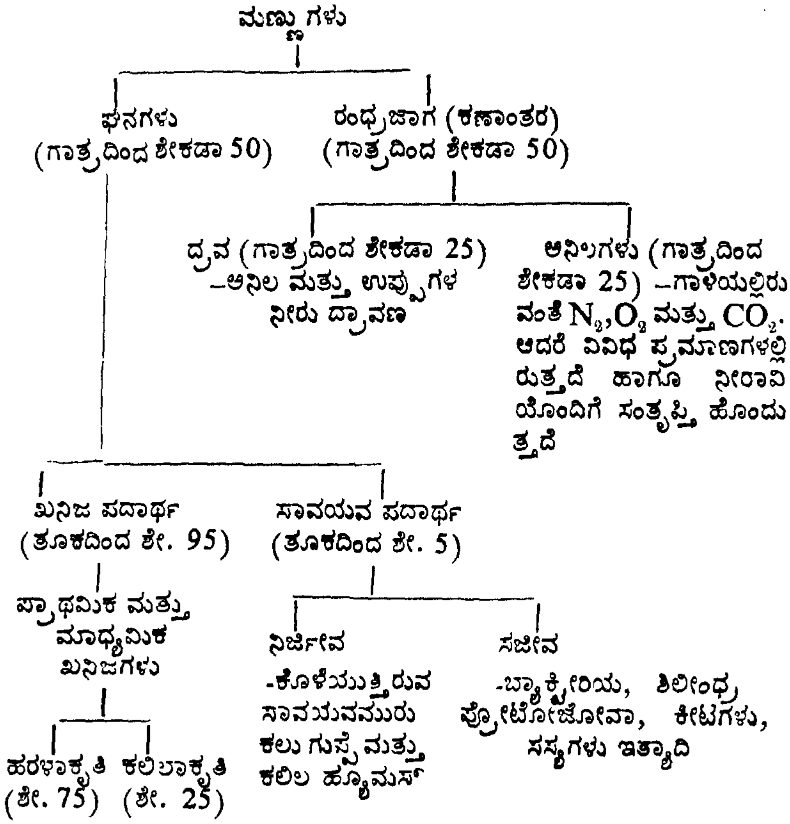
ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾದ
ತರುಣಾವಸ್ಥೆಯ ಅಪಕ್ವ ಮತ್ತು ಪಕ್ವ ಮಣ್ಣುಗಳ ಆಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ
ವಿವರಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮಣ್ಣುಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮತವಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣುಗಳಿಂದ
ಅವಲೋಕಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ಕೂಡ ತುಂಬಾ ತರುಣಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು
ವಲಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುವಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಪರಿಪಕ್ವತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ
ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ರಷ್ಯಾದ ಮಣ್ಣುಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು, ಮರಳು ಅಥವಾ ಹಂತ
ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಹಿಂದುಳಿದಿರುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಪರಿಪಕ್ವ ಮಣ್ಣುಗಳು ವಾರ್ಧಕ್ಯ ಅತಿ ಆರ್ದ್ರ
ದಿಂದ ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತವೆಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ. ಅಥವಾ
ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಶುದ್ಧವಾದ SiO_2 ಆದರೆ,
R_2O_3 ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದ್ದು ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.
ಸದ್ಯದ ಪರಿಸರಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಎಲ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳೂ ಇಂಥ ಅಂತಿಮಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು
ಮುಟ್ಟುತ್ತವೆಂಬುದು ಸಂದೇಹಾಸ್ಪದ.

ಅಧ್ಯಾಯ 6

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜ ಘಟಕಗಳು

ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ಒಂದು ಸಾಧಾರಣ ಭೂಮಿಯ ಮಣ್ಣು ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿರುವಾಗ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಘಟಕಾಂಶ-ಖನಿಜ ವಸ್ತು, ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು, ನೀರು ಮತ್ತು ಹವೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಘನ ಘಟಕಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡಿದ್ದು ನಿಕಟವಾಗಿ ಮಿಶ್ರಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಶೇಕಡಾ 50 ಭಾಗ ಮಣ್ಣು ಗಾತ್ರವನ್ನು ಈ ಘನಗಳು ಆಕ್ರಮಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಉಳಿದ ಗಾತ್ರ ವನ್ನು **ರಂಧ್ರಜಾಗ** ಅಥವಾ **ಕಣಾಂತರ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಜಾಗವನ್ನು ಸಮಪ್ರಮಾಣದ ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಭಾಗಗಳು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಘನ ಭಾಗ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಿರವಯುವ ಖನಿಜವಸ್ತುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದ್ದು, ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ದ್ರವ, ಉಪ್ಪುನೀರಿನ ದ್ರಾವಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ ; ಅನಿಲಗಳು, ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಅನಿಲಗಳಂತೆ ಅದೇ ಅನಿಲಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲರೂಪದ ಅಂಶಗಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅಂಶಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ರೀತಿಗಳು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಘನಕಣಗಳು ಭಾಗಶಃ ಮುದ್ದೆಗಟ್ಟಿ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತಗಳ ಒಳ ಹಾಗೂ ನಡುವಣ ಜಾಗವನ್ನು ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಭಾಗಗಳು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಗಳ ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲಘಟಕಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರದೆ, ನಿಕಟ ಸಂಪರ್ಕ ಪಡೆದಿದ್ದು ಅನ್ಯೋನ್ಯವಾಗಿ ಮಿಶ್ರಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಒಂದು ಚೆದರಿದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಘನಭಾಗ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ನೀರು ಚೆದರಿದ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿದ್ದು, ಮಣ್ಣಿನ ಘನಕಣಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.



ಶೇಕಡಾ 90 ಭಾಗ ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಘನ ಅಥವಾ ಚೆದರಿದ ಭಾಗ, ನಿರವಯವ ಅಥವಾ ಖನಿಜವಸ್ತು, ಜೇಡಿಯ ನವಿರಾದ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಕಣಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಮರಳು ಮತ್ತು ಗ್ರ್ಯಾವೆಲ್‌ನ ತುಂಬಾ ಒರಟು ಭಾಗಗಳವರೆಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವ ಉಪವಿಭಾಗಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕಣಗಳು, ಮರಳುಗಳಲ್ಲಿಯಂತೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪುನರ್ವಿಭಾಗವಾಗಿ ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಾಳುಗಳಾಗಿ ಭಾಗಶಃ ಒಟ್ಟುಗೂಡುತ್ತವೆ. ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಚೆದರಿದ ಬಿಡಿಯಾದ ಕಣಗಳನ್ನು **ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳು** ಅಥವಾ ಮಣ್ಣುಗಳ **ಸ್ವರೂಪ ಮಾನಗಳು** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮೊತ್ತಗಳು **ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಕಣಗಳಾಗಿದ್ದು** ಯಾಂತ್ರಿಕ ಬಿಡಿಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವುದರಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇವುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ **ರಾಚನಿಕ ಮಾನಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.** ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪಿಕ ಮತ್ತು ರಾಚನಿಕ

ಭಾಗಗಳೆರಡೂ ಸೇರಿ ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಇವೆರಡರ ಪ್ರಾಬಲ್ಯ ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯ.

ಮಣ್ಣುಗಳ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ರೈತರು ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಸ್ವರೂಪವೆಂದು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒಬ್ಬ ರೈತನು ಮಣ್ಣನ್ನು ಜೇಡಿ, ಗೋಡು ಅಥವಾ ಮರಳುಯುತವೆಂದು ವಿವರಿಸುವಾಗ ಅವನು ಅದರ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಒರಟು ಸಾಮಗ್ರಿಯಿಂದ ನವಿರು ಸಾಮಗ್ರಿಯವರೆವಿಗೂ ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸುತ್ತಾನೆ. ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುವ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರಗಳ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ಅಥವಾ ಗಾತ್ರ ಹಂಚಿಕೆ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸ್ವರೂಪದ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಅಂದಾಜನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.

ಯಾವುದೇ ಮಣ್ಣಿನ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರಗಳ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವುದು ತಿಳಿದಿರುವ ಯಾವುದೇ ಸಾಧನದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಕಣಗಳನ್ನು ಅನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿ ಅನುಕೂಲಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಹಲವು ಗಾತ್ರವ್ಯಾಪ್ತಿ (ಹರವು)ಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯಂತೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಪ್ರತಿದೇಶವೂ ನಾನಾವಿಧವಾದ ಗಾತ್ರವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಯೋಜಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಆದರೆ ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳ ಎರಡೇ ಎರಡು ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಈಗ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿವೆ. ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅಥವಾ ಅಟ್ಟರ್‌ಬರ್ಗ್ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಅಥವಾ ಅಮೆರಿಕದ ವರ್ಗೀಕರಣ.

ಕೋಷ್ಟಕ 12 : ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳ ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿ

ಮಣ್ಣು ಬಿಡಿಯ ಹೆಸರು	ವ್ಯಾಸಮಿತಿಗಳು (ಮಿಲಿಲೀಟರ್)	ಮೇಲ್ಮೈತಿಗಳ ಲಕ್ಷಣ	ನೆಲೆನಿಲ್ಲುವಿಕೆ ವೇಗ (ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸೆ.ಮಿ.ನಲ್ಲಿ)	ನೆಲೆನಿಲ್ಲುವಿಕೆ ವೇಗಗಳ ಲಘುಗಣಕ
ಅಮೆರಿಕದ ಪದ್ಧತಿ[1]				
ತುಂಬಾ ದಪ್ಪಮರಳು[2]	2.00-1.00	2 ಮಿ.ಮಿ. ಜರಡಿ	347.0	2.54
ದಪ್ಪ ಮರಳು	1.00.0.50	1 ಮಿ.ಮಿ. ಜರಡಿ	87.0	1.94

(ಕೋಷ್ಟಕ 12 ಮುಂದುವರಿದಿದೆ)

ಮಣ್ಣು ಬಿಡಿಯ ಹೆಸರು	ವ್ಯಾಸಮಿತಿಗಳು (ಮಿಲಿಲೀಟರ್)	ಮೇಲ್ಮಿತಿಗಳ ಲಕ್ಷಣ	ನೆಲೆನಿಲ್ಲುವಿಕೆ ವೇಗ (ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸೆ.ಮಿ.ನಲ್ಲಿ)	ನೆಲೆನಿಲ್ಲುವಿಕೆ ವೇಗಗಳ ಲಘುಗಣಕ
ಮಧ್ಯಮ ಮರಳು	0.50-0.25	0.5 ಮಿ.ಮಿ. ಜರಡಿ	21.7	1.34
ನವಿರು ಮರಳು	0.25-0.10	60 ಮೆಷ್ ಜರಡಿ	6.7	0.23
ತುಂಬಾ ನವಿರುಮರಳು	0.10-0.05	140 ಮೆಷ್ ಜರಡಿ	1.145	0.06
ಒಂಡು	0.05-0.001	300 ಮೆಷ್ ಜರಡಿ	0.227	1.36
ನವಿರು ಒಂಡು(ರೇವೆ)	0.001-0.002			
ಜೇಡಿ	0.002 ಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗೆ	8 ಗಂ.ಗಳಲ್ಲಿ 10 ಸೆ.ಮಿ. ಮಡ್ಡಿಯಾಗುವಿಕೆ	0.000347	4.5412
ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪದ್ಧತಿ				
ದಪ್ಪ ಮರಳು	2.00-0.20	2 ಮಿ.ಮಿ. ಜರಡಿ	347.6	2.5412
ನವಿರು ಮರಳು	0.20-0.02	70 ಮೆಷ್ ಜರಡಿ	3.476	0.5412
ಒಂಡು (ರೇವೆ)	0.02-0.002	4.8 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ 10ಸೆ.ಮಿ. ಮಡ್ಡಿಯಾಗುವಿಕೆ	0.03476	2.5412
ಜೇಡಿ	0.002 ಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗೆ	8ಗಂ.ಗಳಲ್ಲಿ 10 ಸೆ.ಮಿ. ಮಡ್ಡಿಯಾಗುವಿಕೆ	0.0003476	4.5412

(1) 1-1-1938 ರಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದೆ. (2) ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ 'ನವಿರು ಗರಸು' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ

ಸೂಚನೆ : ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಈ ಎರಡೂ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಗಳು (100 ಮಿ.ಮಿ.ನಿಂ 10 ಮಿ.ಮಿ.) ಮತ್ತು ಗರಸುಗಳು (10 ಮಿ.ಮಿ.-2ಮಿ.ಮಿ.) ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವಭಾವದ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕನ್ನು ಬೀರುವುದರಿಂದ ಶೇಕಡಾ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಮತ್ತು $CaCO_3$ನೊಂದಿಗೆ ಇವೆರಡರ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವ ಈ ಎರಡು ಪದ್ಧತಿಗಳ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ, ಅಮೆರಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ 0.00-0.002 ಮಿ.ಮಿ.ವರೆಗಿನ ಒಂಡಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ಕ

ಗಳ ವಿಶಾಲವಾದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ. ಅಮೆರಿಕಾ ಪದ್ಧತಿಯ ಪ್ರಕಾರ, ಒಂಡುಯುತವೆಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗುವ ಅನೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ನವಿರು ಮರಳು ಯುತವಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸುವ ಗಾತ್ರಮಿತಿಗಳು ಅಟ್ಟರ್‌ಬರ್ಗ್‌ನಿಂದ ಸೂಚಿತವಾಗಿವೆ. ಇವನು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ, ಗಾತ್ರಮಿತಿಗಳಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಧಾರವನ್ನು ಕೊಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾನೆ :

ಗರಸು (10–20 ಮಿ.ಮಿ.)	ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ರಂಧ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಖನಿಜಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ.
ದಪ್ಪ ಮರಳು (2–02 ಮಿ.ಮಿ.)	ಕೆಳಮಿತಿ, ಲೋಮನಾಳ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ರಂಧ್ರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಖನಿಜಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ.
ನವಿರು ಮರಳು (02–0.02 ಮಿ.ಮಿ.)	0.02 ಮಿ.ಮಿ.ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವ ಕಣಗಳು, ಬರಿಯ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ದಪ್ಪ ಮರಳಿನಂತಲ್ಲದೆ ಈ ಭಾಗ ಒತ್ತಲ್ಪಟ್ಟು ಗರಣೆಯಾದ ಉತ್ಪಾದನಾಕಾರಿಯಾದ ಮಣ್ಣಾಗಲು ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಖನಿಜಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ.
ಒಂಡು (0.02-0.002ಮಿ.ಮಿ.)	ಕಣಗಳು, ಕಲಿಲ ಜೇಡಿಯ ಮೇಲ್ಮಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲಿರುತ್ತವೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರ ಬ್ರೌನಿಯನ್ ಚಲನೆ (ತಿಳಿಯಾದ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಓಲಾಡುತ್ತಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕೀಯ ಕಣಗಳ ಅನಿಯತ ಕಂಪನದ ಚಲನೆ), ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಖನಿಜಗಳು ಹಾಗೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಸಂಯೋಜಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
ಜೇಡಿ (0.002 ಮಿ.ಮಿ.ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಅಥವಾ 2μ)	ಕಣಗಳು ಕಲಿಲ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಕೂಡಿ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

ಜೇಡಿಕಣಗಳ ಮೇಲ್ಮಿತಿಯಾಗಿ, 0.002 ಮಿ.ಮಿ. ಅಥವಾ 2μನ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ. ಕಲಿಲ ರಸಾಯನ

ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು 0.001 ಮಿ.ಮಿ. ಅಥವಾ 1μ ಅನ್ನು ಕಲಿಲ ಕಣಗಳ ಮೇಲ್ಮಿತಿ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಕೆಲಸಗಾರರು, ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಕಲಿಲ ಜೇಡಿ ಅಥವಾ ಅಲ್ಟ್ರಾಜೇಡಿಯ ನಡುವೆ ಭೇದವೆಣಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಪ್ರಚಲಿತ ಮಾಹಿತಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ 0.002 ಮಿ.ಮಿ. ಅಥವಾ 2μಅನ್ನು ಜೇಡಿಯ ಮೇಲ್ಮಿತಿ ಎಂದು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣುಗಳ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡುವ ಉದ್ದೇಶ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರ ಗುಂಪುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಆಗಲೇ ಹೇಳಿದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು, ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುವಾಗಿ ಅಥವಾ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಕಣಗಳಾಗಿ ಭಾಗಶಃ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣನ್ನು ವಿಭಾಗ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಡೆದು ಅಥವಾ ಚೆದರಿಸಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳು ಒಂಡು ಮತ್ತು ಮರಳಿನಂತಹ ದೊಡ್ಡದಾದ ಕಣಗಳ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಜೇಡಿಯಂತಹ ನವಿರಾದ ಕಣಗಳನ್ನು ಕಡಮೆ ಅಂದಾಜುಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಾದರಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ವಿಭಾಗಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಮಣ್ಣನ್ನು ಚೆದರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಚೆದರಿಸುವಿಕೆ : ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳ ಚೆದರಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಮಾಡುವ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳಿವೆ.

1. **ಬಂಧಕ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳು :** ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತುಗಳಾದ, ಸಾವಯವ ವಸ್ತು, ಕಲಿಲಜೇಡಿ, ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ ಹಾಗೂ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ ನಿರ್ಜಲ ಕಲಿಲ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡುಗಳು ಕಣಗಳ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಮಣ್ಣು ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ನಾಶಪಡಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಕಲಿಲಗಳಿಗೆ ಕ್ಷಾರ ಅಥವಾ ಕ್ಷಾರ ಉಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ pHಅನ್ನು 11ರವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿ, ಕಲಿಲಗಳು ತಂತುಗಟ್ಟದಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು.

2. **ಜೇಡಿಕಲಿಲಗಳ ಜಲಸಂಯೋಗ ಮಟ್ಟ :** ತೇವಜೇಡಿಕಣಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ನೀರಿನ ಪೊರೆಗಳು ಆವರಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಒಣಗಲು ಬಿಟ್ಟಾಗ

ಭಾಗಶಃ ನಿರ್ಜಲತೆ ಉಂಟಾಗಿ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿನ ಜೇಡಿಕಣಗಳು ಬಲವಾದ ಸಂಸಕ್ತಿ ಬಲಗಳಿಂದ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭಾಗಶಃ ನಿರ್ಜಲವಾದ ಜೇಡಿಕಣಗಳು, ಮಣ್ಣುಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸರಿಯಾಗಿ ಚೆದರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಕಲಿಲಕಣಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿರ್ಜಲಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಇದು, ಉಜ್ಜುವುದು, ಕಲಕುವುದು, ಅಲ್ಲಾಡಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಕುದಿಸುವ ಮೂಲಕ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕ್ಷೋಭೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

3. **ಜೇಡಿಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ:** ಜೇಡಿಕಣಗಳ ಬಂಧನ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು, ಜಲಸಂಯೋಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಷ್ಟರಿಂದಲೇ ಗರಿಷ್ಠ ಚೆದರುವಿಕೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಜೇಡಿಕಣಗಳು ಋಣಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಒಯ್ಯುತ್ತವೆ. ಪ್ರವಾಹ ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ, ಕಣಗಳು ವಿಕರ್ಷಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪ್ರವಾಹ ಸಣ್ಣದಿದ್ದರೆ, ಕಣಗಳು ತೇಲಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಘಟಿಸಿ ಮಿಳಿತವಾಗಿ ಬೊಂತೆಗಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಪ್ರವಾಹದ ಪ್ರಮಾಣ ಜೇಡಿಯ ಸ್ವಭಾವ, ಅವರ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಹೀರಿಕೊಂಡ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳ ಸ್ವಭಾವಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಏಕ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣದೊಂದಿಗೆ ಸಂತೃಪ್ತಿಹೊಂದಿದ ಜೇಡಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ದೃಢವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಜಲಜನಕ $(H^{\cdot})$ ಮತ್ತು ದ್ವಿಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವ ಜೇಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೊಂತೆಗಟ್ಟುವುದನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಬೊಂತೆಗಟ್ಟುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಮತ್ತು ಗರಿಷ್ಠ ಚೆದರುವಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸೋಡಿಯಂ $(Na^{\cdot})$ ನಂತಹ ಏಕ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣದೊಂದಿಗೆ ಜೇಡಿಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಜಲಜನಕ $(H^{\cdot})$ ಮತ್ತು ದ್ವಿಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕ.

ಚೆದರಿಸುವಿಕೆಯ ವಿಧಾನ: ಮಣ್ಣುಗಳ ಗರಿಷ್ಠ ಚೆದರುವಿಕೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಲು ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬೊಂತೆಗಟ್ಟುವುದು ಬಂಧನಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳು ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಕಲಕುವುದು ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವುದನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು ಹಾಗೂ ಪೆಪ್ಟೈಜಿಂಗ್ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು ಮೊದಲಾದವುಗಳೆಲ್ಲಾ ಅಗತ್ಯ. ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಸ್ಥೆ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಚೆದರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಮುಂದೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ:

2 ಮಿ.ಮಿ. ಚದರಡಿಯಿಂದ ಜರಡಿಮಾಡಿದ ಮಣ್ಣು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲು ಶೇ. 6ಭಾಗ H_2O_2 ನೊಂದಿಗೆ ಕುದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಅನಂತರ, ಇದನ್ನು 0.2N HCl ಜೊತೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಶೋಧಿಸಿ ತೊಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು, ಕಾರ್ಬೋನೇಟನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ಜಲಜನಕ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣದ ಜೊತೆ ದ್ವಿಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳನ್ನು ಅದರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಡುತ್ತದೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ಇದನ್ನು ಜೇಡಿಯನ್ನು ಪೆಪ್ಟೈಜ್ ಮಾಡಲು 0.008 N NaOHನೊಂದಿಗೆ ಅಲುಗಾಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದ ಬಹುತೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳು ಶೇಕಡಾ 3 ಭಾಗಕ್ಕೂ ಕಡಮೆ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ H_2O_2ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕುದಿಸಬಹುದು. ಈ ಕೆಳಕಂಡ ದತ್ತಾಂಶದಂತೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಅಡ್ಡ ಬರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಶೇಕಡಾ 3 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವಾಗ H_2O_2ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಜೇಡಿ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಶೇಕಡಾ 6.44 ಭಾಗ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕೇರಳದಲ್ಲಿನ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ H_2O_2 ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಜೇಡಿ ಅಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 13 : ಜೇಡಿ ಅಂಶವುಳ್ಳ ಭಾರತದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯಿಂದಾಗುವ ಪರಿಣಾಮ (ಶೇಕಡಾ)

ಮಣ್ಣು	ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ (ಒರಿಸ್ಸಾ)	ಕೆಂಪು (ಬಂಗಾಳ)	ಕಪ್ಪು (ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ)	ಮೆಕ್ಕಲು (ಉ. ಪ್ರದೇಶ)	ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ (ಕೇರಳ)
ಸಾವಯವ ವಸ್ತು	0.88	1.51	1.98	3.11	6.44
H_2O_2 ಸಂಸ್ಕರಣೆಯ ನಂತರ ಜೇಡಿ	26.92	18.34	32.39	29.10	44.52
H_2O_2 ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಮಾಡದ ಜೇಡಿ	26.10	17.82	33.00	29.30	41.61

ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳ ಪ್ರಭಜನ

ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ವಿವಿಧ ದರ್ಜೆಯ ಜರಡಿಗಳ ಸಮುದಾಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಮುಂಚಿನ ವಿಧಾನವಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ 0.1 ಮಿ.ಮಿ. ವ್ಯಾಸಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವ ಕಣಗಳನ್ನು ಹರಡಿ ಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಜರಡಿ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ದಪ್ಪ ಮರಳಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು (2.0–2 ಮಿ.ಮಿ.) ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಮಾತ್ರ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಧಾನವು, ಕಣಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ತಂಗುವ ವೇಗವನ್ನು ಆಧರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನುಳ್ಳ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಿಗಿಂತ, ದಪ್ಪ ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕರಗುತ್ತವೆ. ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಅವು ಕೆಳಗಿಳಿಯುವ ವೇಗದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸ್ಟೋಕನ ನಿಯಮದಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಯಮ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಎಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳಿಗೂ ಆಧಾರವಾಗಿದೆ.

ಸ್ಟೋಕನ ನಿಯಮ : $V = \frac{2gr^2(d_1-d_2)}{9N}$ ಇಲ್ಲಿ V = ಇಳಿತದ ವೇಗ,

r = ಕಣಗಳ ತ್ರಿಜ್ಯ, d_1 = ಕಣದ ಸಾಂದ್ರತೆ, d_2 = ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು N = ದ್ರವದ ಸ್ನಿಗ್ಧತ್ವ.

ಈ ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣ ಕೆಲವು ಊಹನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಮಂಜಸ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಊಹನೆಗಳು, ಮಣ್ಣು ತೇಲಣಗಳಿಗೆ ಸ್ಟೋಕನ್ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ, ಮಿತಿಗಳನ್ನು ವಿಧಿಸುತ್ತವೆ.

1. ದ್ರವದ ಅಣುಗಳ ಜೊತೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ, ಕಣಗಳು ದೊಡ್ಡವಾಗಿರಬೇಕು. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ. ದ್ರವ ಅಣುವಿನ ಬ್ರೌನಿಯನ್ ಚಲನ ಕಣಗಳು ಕೆಳಗಿಳಿಯುವುದರ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

2. ದ್ರವದ ಗಾತ್ರ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿನ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಗೋಡೆಗಳು ಇಲ್ಲವೇ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಸಾಮಿಪ್ಯತೆಯಿಂದಾಗಿ ಕಣಗಳು ಕೆಳಗಿಳಿಯುವಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ತೇಲಣದ ಪ್ರಬಲತೆ ಶೇಕಡಾ 1–2 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರಬಾರದು.

3. ಕಣಗಳು ನಯ ಹಾಗೂ ಗಡುಸಾಗಿರಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಈ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳು ವಿವಿಧ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ವಿವಿಧ ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುತ್ತವೆ.

4. ಕಣಗಳು ಕೆಳಗಿಳಿಯುವ ವೇಗ, ಕೆಲವು ವಿಷಮಾವಸ್ಥೆಯ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಮೀರಬಾರದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಕಣಗಳು ಇಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ತಡೆಯುಂಟುಮಾಡುವ ದ್ರವದ ಸ್ನಿಗ್ಧತ್ವ ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ದೊಡ್ಡದಾದ ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸ್ಟೋಕ್‌ನ ನಿಯಮವನ್ನು ಪಾಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮಡ್ಡಿಯಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು.

5. ಕಣಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಸುಮಾರು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರಬೇಕು. ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು 2.6 ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇದು ಮಣ್ಣು ವಿಜಾತೀಯವಾದ್ದರಿಂದ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಸರಿಯಲ್ಲ. ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆರ್ಥೋಕ್ಲೇಸ್–2.55 ; ಅಭ್ರಕ–3.0; ಬೆಣಚು–2.7; ಲಿಮೊನೈಟ್–3.7 ; ಹ್ಯಾಮಟೈಟ್–5.2 ; ವಿವಿಧ ಜೇಡಿಗಳು–2.4–3.0.

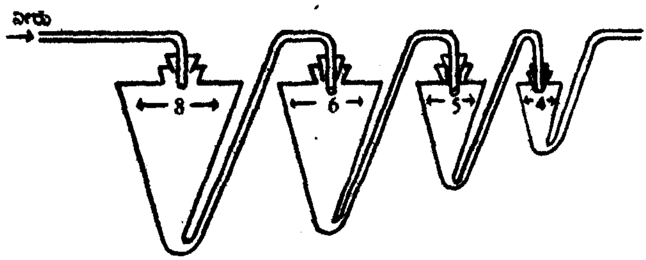
6. ದ್ರವದ ಸ್ನಿಗ್ಧತ್ವದಂತೆ ಇಳಿತದ ವೇಗ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆ, ಸ್ನಿಗ್ಧತ್ವದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಮಾಡುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಿಯತವಾದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪೋಷಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ.

7. ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದಾಗಿ ಪ್ರಚಲನ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಮತ್ತು ಕಲಕುವುದರಿಂದಾಗಿ ಪ್ರಕ್ಷುಬ್ಧತೆಗಳೂ ಕೂಡ ಇಳಿಯುವ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಇವುಗಳನ್ನು ಪರಿಮಿತಿಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣು ತೇಲಣಗಳಿಗೆ ಸ್ಟೋಕ್‌ನ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಮಿತಿಗಳಿವೆ. ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳ ತುಂಬಾ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಪ್ರಭಜನಕ್ಕೆ ಈ ಮಿತಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಗಂಭೀರ ಅಂಶಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಬಹುತೇಕ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ, ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿಯ ವೈಪರೀತ್ಯತೆಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿದರೆ ಮತ್ತು ತೇಲಣವನ್ನು ಕಲಕುವಾಗ ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸಿದರೆ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ನಿಶ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಸ್ಟೋಕ್‌ನ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳ ಪ್ರಭಜನದ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಯೋಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

1. ನೀರು ಎಲುಟ್ರಿಯೇಷನ್ ವಿಧಾನ : ವಿವಿಧ ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ತಂಗುವ ಕಣಗಳು ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದ ಏರಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿರುವಾಗ, ನೀರು ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲ್ಮುಖವಾದ ವೇಗವು ತಂಗುವ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿರುವಾಗ, ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ನೀರು ಎಲುಟ್ರಿಯೇಷನ್ ವಿಧಾನ ಈ ತತ್ವವನ್ನಾಧರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಏರುತ್ತಿರುವ ಪ್ರವಾಹದ ನಿಯತವಾದ ವೇಗವನ್ನು ಪೋಷಿಸಿದರೆ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಉಳಿದ ಕಣಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಏರುತ್ತಿರುವ ಪ್ರವಾಹದ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ತೂಕಮಾಡಬಹುದು. ವಿವಿಧ ವ್ಯಾಸಗಳುಳ್ಳ ಅನೇಕ ಶಂಖಾಕೃತಿ ಉರುಳೆ(ಸಿಲೆಂಡರ್)ಗಳ ತಳದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹರಿಯಬಿಡುವುದು ಆಚರಣೆಯಲ್ಲಿದೆ (ಚಿತ್ರ 6). ಒಂದೇ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹ, ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರಗಳ ಶಂಖಾಕೃತಿಯ ಉರುಳೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ವಿವಿಧ ಏರುವ ವೇಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಏಕೈಕ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಿಂದ ಕಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 6 : ಮಣ್ಣುಗಳ ನೀರು ಎಲುಟ್ರಿಯೇಷನ್ ಉಪಕರಣ

ನೀರು ಎಲುಟ್ರಿಯೇಷನ್ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ಬಟ್ಟಿಯಿಳಿಸಿದ ನೀರಿನ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ, ಈ ವಿಧಾನ ಹೆಚ್ಚು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ವಿಧಾನ ಮಣ್ಣುಗಳ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲ.

2. ಗಾಳಿ ಎಲುಟ್ರಿಯೇಷನ್ : ನೀರನ್ನು ಗಾಳಿಯ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ

ಸ್ಥಳಾಂತರ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತಂತ್ರ ತುಂಬಾ ಒರಟಾಗಿದ್ದು ಇನ್ನೂ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿಲ್ಲ.

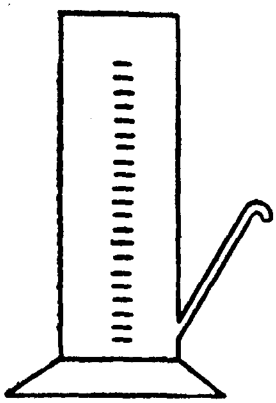
3. ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಆಸ್‌ಬೋರ್ನ್‌ನ ಕೊಳ್ಳುಪಾತ್ರೆ (ಬೀಕರ್)

ವಿಧಾನ : ಈ ವಿಧಾನ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತೂಕದ ಮಣ್ಣನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಲಕುವುದು ಮತ್ತು ಈ ಮಣ್ಣು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲದವರೆಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಳ್ಳಲು ಬಿಟ್ಟು, ಬಳಿಕ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಮಿತ ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಕಣಗಳನ್ನುಳ್ಳ, ರಾಡಿಯಾದ, ತೇಲುತ್ತಿರುವ ದ್ರವವನ್ನು ಸುರಿಯುವಿಕೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಹೊಸಹೊಸ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಕಲಕುವುದು, ನೆಲೆಗೊಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಬಸಿಯುವುದರಿಂದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವ್ಯಾಸದವರೆಗಿನ ಎಲ್ಲ ಕಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ತೂಕಮಾಡಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು 750–1000 ಮಿ.ಮಿ.ನಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ಕೊಳ್ಳುಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ತಳದಿಂದ 10 ಸೆ.ಮಿ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಗುರುತು ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಸಲವೂ ಗುರುತಿನವರೆಗೆ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿ ಕಲಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ನವಿರಾದ ಮರಳು ಕಣಗಳು (0.20–0.02 ಮಿ.ಮಿ. ವ್ಯಾಸ) ಹಾಗೂ ಒಂಡು ಕಣಗಳು (.20–0.02 ಮಿ.ಮಿ. ವ್ಯಾಸ) 20^0 ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡಿನಲ್ಲಿ 10 ಸೆ.ಮಿ. ಆಳದಲ್ಲಿ ತಂಗಲು ಕ್ರಮವಾಗಿ 4.8 ನಿಮಿಷಗಳು ಮತ್ತು 8 ಗಂಟೆಗಳು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ (ಸ್ಟೋಕ್‌ನ ನಿಯಮದಂತೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ).

ಕೊಳ್ಳುಪಾತ್ರೆ ವಿಧಾನವು ಸರಳಾಗಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಖರ್ಚಿನ ಬಾಬತ್ತಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಾಮೂಲು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ವ್ಯವಸಾಯ ಕಾಲೇಜು ಹಾಗೂ ಬಹಳಷ್ಟು ಮಣ್ಣು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳೊಂದಿಗೆ ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ಬಸಿದುಹೋಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪದರಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಮಿಶ್ರವಾಗುವ ಸಂಭವವಿದ್ದು ತೇಲುತ್ತಿರುವ ದ್ರವ ಮಡ್ಡಿಯೊಡಗೂಡಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಲಿನವಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ದೋಷ (ತಪ್ಪು) ಸಣ್ಣದಾದರೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಮಡ್ಡಿಯಾಗುವಿಕೆ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವುದರಿಂಡ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಮಡ್ಡಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಅಟ್ಟರ್‌ಬರ್ಗ್ ಸಿಲಿಂಡರ್ (ಚಿತ್ರ 7). ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಮಡ್ಡಿಗೆ

ಭಂಗತಾರದೆ ತೇಲಣ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವಿಕೆ ಪೂರ್ಣವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 7 : ಅಟ್ಟರ್‌ಬರ್ಗ್ ಸಿಲಿಂಡರ್

4. **ಮಡ್ಡಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ವಿಧಾನ :** ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ವಿವರಿಸಿದ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳು ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಭಾಗಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರಮಿತಿಗಳೊಳಗೇ ಇರುತ್ತವೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಳದ ಮೂಲಕ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತಂಗುವ ತೇಲಣ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಡ್ಡಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟಕಾಲವಾದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಳದಲ್ಲಿ ತೇಲಣದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಉಳಿದಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತತ್ವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾದ ತುಂಬಾ ಮುಖ್ಯವಾದ ವಿಧಾನಗಳೆಂದರೆ ವಿಯೆಗ್‌ನರ್, ಓಡೆನ್-ಕೀನ್, ರಾಬಿನ್‌ಸನ್ ಮತ್ತು ಬಾಯೊಕಾಸ್ ವಿಧಾನಗಳು.

ವಿಯೆಗ್‌ನರ್ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಳದಲ್ಲಿ ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ, ತೇಲಣದ ಜಲಸಮ ಸ್ಥಿತಿಯ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾನೊಮೀಟರ್ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು.

ಓಡೆನ್‌ಕೀನ್ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಳದಲ್ಲಿ, ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ತೇಲಣದಿಂದ

ಶೇಖರಿತವಾದ ಮಡ್ಡಿಯ ತೂಕದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತೇಲಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ತ್ರಾಸನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೇಲಿನ ಎರಡೂ ವಿಧಾನಗಳೂ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ. ಆದರೆ ಆ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವಾಗ ಚತುರತೆ ಅವಶ್ಯಕ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ತಪ್ಪುಗಳಾಗಲು ಅನೇಕ ಮೂಲ ಗಳಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಾಮೂಲು ಮಣ್ಣಿನ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟಂತೆ ಈ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳೂ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿವೆ.

ರಾಬಿನ್‌ಸನ್ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಪಿಪೆಟ್ ವಿಧಾನವೆಂದು ತಿಳಿಯ ಲಾಗಿದೆ. ಈ ತಂತ್ರ, 1922-23ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ರಾಬಿನ್‌ಸನ್‌ನಿಂದ,ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಜೆನ್ನಿಂಗ್ಸ್, ಥಾಮಸ್ ಮತ್ತು ಗಾರ್ಡನರ್‌ನಿಂದ ಮತ್ತು ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಸ್‌ನಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಯಿತು. ಇವುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ರಾಬಿನ್‌ಸನ್ ತಂತ್ರ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾಗಿದ್ದು, ಮಾಮೂಲಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪಿಪೆಟ್ ತಂತ್ರದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಳದಲ್ಲಿಯ ತೇಲಣದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಾಲದ ಕಾರ್ಯ ವಾಗಿ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನಮೂದಿಸಿದ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ, ಅಗತ್ಯ ಆಳದಲ್ಲಿ, ತೇಲಣದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಪಿಪೆಟ್ ಮೂಲಕ ಹೊರತೆಗೆಯುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿನ ಒಣವಸ್ತುವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದರಿಂದ ನೆರವೇರಿಸಬಹುದು. ಒಂದೇ ಸಮ ನಾದ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಉದ್ದವಾದ ಗಾಜಿನ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಮತ್ತು ಉದ್ದವಾದ ದಿಂಡನ್ನುಳ್ಳ ಪಿಪೆಟ್ಟನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದು ಈ ಉಪಕರಣದ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ರೂಪ. ಪಿಪೆಟ್ಟನ್ನು ಒಂದು ಬಡು ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಹಲ್ಲು ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ದ್ರವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಅಲುಗಾಡಿಸದೆ ತೇಲಣದಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಆಳಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ ಪಿಪೆಟ್ಟನ್ನು ಕೆಳಗೆ ತರಬಹುದು. ಈ ಕ್ರಮ ತುಂಬಾ ಸರಳ ಹಾಗೂ ಎಷ್ಟು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಭಾಗಗಳಿಗಾದರೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ತರಬಹುದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

1927ರಲ್ಲಿ ಬಾಯೊಕಾಸ್ ಎನ್ನುವವನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ದ್ರವರೂಪಕ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ. ದ್ರವರೂಪಕದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಲೀಟರ್‌ಗೆ ಗ್ರಾಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಾಂಕವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಕಾಲ ದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ತೇಲಣದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಇಡುವುದರಿಂದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಓದಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ದ್ರವರೂಪಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಷ್ಟವೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಉದ್ದವಾದ ದಿಂಡುಗಳನ್ನು ನೆಟ್ಟಗೆ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ತಾತ್ವಿಕ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಅದರ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯ ಅಪೇಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ ದ್ರವಮಾಪಕವನ್ನು ಖಂಡಿಸ

ಲಾದರೂ ಅದರ ಸರಳತೆ ಹಾಗೂ ವೇಗತ್ವದಿಂದಾಗಿ, ಪರಮ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ ಅವಶ್ಯವಿಲ್ಲದ ದೈನಂದಿನ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅದು ಉಪಯೋಗಕಾರಿಯಾದ ಸಲಕರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಚಲಿತ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿನ ಪರಿಮಿತಿಗಳು ಮತ್ತು ಕುಂದು ಕೊರತೆಗಳು

ಮೇಲಿನ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಧಾನಗಳ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಟೀಕೆ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಗಳಿವೆ.

1. ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳ ಸರಾಸರಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು 2.6 ಎಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಳ್ಳ ಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಆಗಲೇ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಸರಿಯಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ಸ್ಟೋಕ್‌ನ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದಲ್ಲಿ ದೋಷವುಂಟಾಗಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

2. ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಗೋಳಾ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಬಹುತೇಕ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಲಿಲ ಜಿಲೇ ಟಿನ್ನಿನಂಥ ಸಾಮಗ್ರಿಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ದೃಢವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ದೃಢವಾದ, ಮೃದುವಾದ, ಗೋಳಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸ್ಟೋಕ್‌ನ ನಿಯಮ ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳಿಗೆ ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

3. ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅಂಗೀಕರಿಸಲಾದ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನ ದಲ್ಲಿ 0.002 ಮಿ.ಮಿ. ಅಥವಾ 2μಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಗಾತ್ರದ ಎಲ್ಲಾ ಕಣಗಳೂ ಜೇಡಿ ಯಾಗಿ ಅಥವಾ ಕಲಿಲ ಭಾಗವಾಗಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡುತ್ತವೆ. ತಾಂತ್ರಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಿದರೆ, ಇದು ಅಷ್ಟು ಸರಿಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ .001 ಮಿ.ಮಿ. ಅಥವಾ 1μ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುವ ಕಣಗಳು ತುಂಬಾ ಕಡಮೆ ಕಲಿಲ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. 2μ ಮತ್ತು 1μ ಗಾತ್ರದ ನಡುವಣ ಮಣ್ಣು ಬಿಡಿಗಳು ಬೆಣಚು, ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. 1μಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಗಾತ್ರದ ಮಣ್ಣು ಬಿಡಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಜೇಡಿಖನಿಜಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಜೇಡಿ ಅಂಶವೊಂದೇ ಅನೇಕ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಸರಿಯಾದ ಅಂದಾಜನ್ನು ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ವಿಶೇಷವಾದ ಅತಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಜೇಡಿ ಭಾಗವನ್ನು .001 ಗಾತ್ರದವರೆಗೂ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳನ್ನಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 59 ಭಾಗ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಜೇಡಿ (2μ) ಇರುವುದು

ಕಂಡುಬಂತು. ಇದರಿಂದ, ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ ನೋಡುವುದಾದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್‌ಗೆ 1.3 ಚದರ ಮೀಟರ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅತಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಶೇಕಡಾ 26 ಭಾಗವು 0.05 ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಗವೊಂದೇ ಒಂದು ಗ್ರಾಮಿಗೆ ಸುಮಾರು 30 ಚದರ ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ವಿಶಿಷ್ಟ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. 1μ ನಿಂದ 0.01ವರೆಗಿನ ಗಾತ್ರದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಅಂಶವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಜೇಡಿ (2μ) ಹೊಂದಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳಷ್ಟು ಸಾರಿ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಷ್ಟಕ 14ರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ (2μ) ಜೇಡಿ ಅಂಶದಿಂದ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಅತಿ ಜೇಡಿಕಣಗಳ ಅಂಶದಿಂದ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿಕೊಡಲಾಗಿದೆ :

ಕೋಷ್ಟಕ 14 : ಮಣ್ಣಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮೇಲ್ಭಾಗ*

	ವಿಶಿಷ್ಟ ಮೇಲ್ಮೈ, ಇವುಗಳಿಂದ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ	
ಮಣ್ಣು	ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ವಿಧಾನ	ಅತಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ
	ಚ.ಮೀ/ಗ್ರಾ.	ಚ.ಮೀ/ಗ್ರಾ.
ಎ	1.30	161
ಬಿ	0.57	102
ಸಿ	0.81	110
ಡಿ	0.48	81

*ಡಾ. ಎ. ಎನ್. ಪುರಿ, ಪ್ರೈನ್ಸಿಪಲ್ಸ್ ಆಫ್ ಸಾಯಿಲ್ ಸೈನ್ಸ್, 1950

ಈ ಎರಡೂ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮೌಲ್ಯಗಳಲ್ಲಿನ ಅಪರಿಮಿತ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸ, ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಮೇಲ್ಮೈಹೀರುವ ಶಕ್ತಿ, ಕ್ಷಾರ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇತ್ಯಾದಿ ಅನೇಕ ಇತರ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿಯೂ ನಿಜವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅನೇಕ ಪರೀಕ್ಷಕರು ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಕಲಿಲ ಜೇಡಿಯನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇಷ್ಟಾದರೂ, ಮಣ್ಣುಗಳ ಅತಿಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ

ಲಭ್ಯ ವಿಧಾನಗಳು ದೈನಂದಿನ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ತುಂಬಾ ಕಷ್ಟವಾದ್ದರಿಂದ, ಜೇಡಿಗೆ 2μನ ಮೇಲ್ಮಿತಿಯನ್ನೇ ಇನ್ನೂ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

4. ಕಲಿಲ ಕಣಗಳು ತೇವಪೊರೆಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತೇವ ಪೊರೆಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸುವಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

5. ಕಲಿಲವಸ್ತು ಜೇಡಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಒಂಡು ಕಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಒಂಡುಕಣಗಳು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ನಿಗ್ಧ ಮತ್ತು ಜಲಟಿನ್ನಿಗಿಂತ ಲೇಪವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡುವಾಗ ಇದು ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

6. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿ, ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಹೊರಬಾರದಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಚಲಿತ ವಿಧಾನಗಳು ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಇನ್ನೂ ಬಹಳ ದೂರಸಾಗಬೇಕು.

ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೌಲ್ಯ

ಅನೇಕ ಮಣ್ಣು ಬಿಡಿಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳು ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಭೌತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟವೇ ಆಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮರಳು ಸಡಿಲವಾಗಿದ್ದು ಬಿಡಿ ಕಾಳಾಗಿದ್ದರೆ ಜೇಡಿಯು ಅಂಟಾಗಿಯೂ, ನಮ್ಯವಾಗಿಯೂ ಇದ್ದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಬಿಡಿಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಅವು ರೂಪಿಸುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಹೋಗಿ, ಮಣ್ಣಿಗೆ ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಈ ಬಿಡಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಮಣ್ಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ತೇವಾಂಶಗಳಿಗೆ ಘನಭಾಗದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸ್ವರೂಪ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಕೊಡಲು ಮರಳುಯುತ, ಗೋಡುಯುತ ಅಥವಾ ಜೇಡಿಯುತ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣ ಕುರಿತ ಸೂಚನೆಯೂ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ತರಬೇತಿ ಪಡೆದ ಪರೀಕ್ಷಕನ ಪ್ರಕಾರ ಮರಳು, ಒಂಡು ಅಥವಾ

ಜೇಡಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುವುದು ಬಹುಶಃ ಕೆಲವು ಭೌತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿರುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಭೌತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಚಲನೆ ಹಾಗೂ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಮೂಲಕ ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿಯೇ ಅಲ್ಲದೆ ಶಾರೀರಕ ವಾಗಿಯೂ ಕೂಡ ಸಸ್ಯಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಣ್ಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಸಾಧಾರಣ ಗುಣಲಕ್ಷಣ ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬೆಳಕು ಬೀರುವುದೆ ಅಲ್ಲದೆ ಇತರ ಅಂಶಗಳೊಡನೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದಾಗ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ವ್ಯಾವಸಾಯಿಕ ಮೌಲ್ಯ ಮತ್ತು ಬೆಳೆ ಅನುಸರಣೆಗಳ ನಿರ್ಧಾರಕವೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ಬಿಡಿಗಳ ವೈಲಕ್ಷಣಗಳು

ಮಣ್ಣು ಬಿಡಿಗಳು, ದಪ್ಪ ಮರಳಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಅತಿ ನವಿರಾದ ಜೇಡಿಯವರೆಗೂ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅವುಗಳ ಖನಿಜಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ರಚನೆಯು ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಒಟ್ಟು ಮಣ್ಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮೂರು ಮಣ್ಣು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದಾಗ ಅವು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಸಾಧಾರಣ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಕಲ್ಲು, ಗ್ರ್ಯಾವೆಲ್ ಮತ್ತು ಮರಳು : ಈ ಮೂರೂ ಕಣಗಳು ತಮ್ಮ ಗಾತ್ರದಿಂದಾಗಿ ಬರಿಯ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವಂಥವುಗಳಾಗಿದ್ದು, ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕಣಗಳಾಗಿ ಕೆಲಸವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಗ್ರ್ಯಾವೆಲ್‌ಗಳು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅನುಕೂಲಕರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ, ಜಿಗುಟಾದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಉಳುಮೆಯನ್ನು ಸರಾಗಗೊ ಸುತ್ತವೆ. ಮರಳು ತುಂಬಾ ಕಡಮೆ ನಮ್ಯತೆ ಹಾಗೂ ಸಂಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸ ತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ತೇವಾಂಶದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗ ವುದಿಲ್ಲ. ಮರಳಿಗೆ ನೀರು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಶಕ್ತಿ ತುಂಬಾ ಕಡಮೆ. ಅವುಗಳ ಕಣಾಂತ ಅಥವಾ ಕಣಗಳ ನಡುವಣ ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರ ದಪ್ಪನಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನೀರು ಅವುಗ ಮೂಲಕ ವೇಗವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮರಳು ಮತ್ತು ಗ್ರ್ಯಾವೇ ಸರಾಗವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುವುಗಳಾಗಿದ್ದು ನೀರಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿ ತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ಮರಳಿರುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಏ ದರೆ, ಇದು ಅವಶ್ಯಕವಾದ ತೆರೆದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಹುಡಿ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತ ಮರಳುಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಆಹಾರಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಹಸಿದ ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾ

ಕೋಷ್ಟಕ 15 : ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಭಾಗಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು

	ಮರಳು	ಒಂಡು	ಜೇಡಿ
ಗಾತ್ರ	0.2 ಮಿ.ಮಿ.ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು	0.2 ಮಿ.ಮಿ.–0.002 ಮಿ.ಮಿ.	0.002 ಮಿ.ಮೀ.ಗಿಂತ ಕಡಮೆ
ದೃಶ್ಯತೆ	ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ	ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೋಡಬಹುದು. ಬ್ರೌನಿಯನ್ ಚಲನೆ ತುಂಬಾ ಸುಮಾರು	ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕೀಯ ಮತ್ತು ಕಲಿಲಾತ್ಮಕ
ಆಕಾರ	ದುಂಡಾಗಿರುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಅಸಮ ಕೋನಾಕೃತಿ ಅಥವಾ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.	ಅಸಮ ಚೂರುಗಳು, ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಮೃದು ಅಥವಾ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ	ತಟ್ಟೆಯಾಕಾರ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ
ದೊರೆಯುವಿಕೆ	ವೈಯಕ್ತಿಕ ಬಿಡಿ ಕಣಗಳು	ಭಾಗಶಃ ಕಾಳಾಗಿರುತ್ತವೆ	ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಾಳಾಗಿರುತ್ತವೆ
ಖನಿಜಗಳು	ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೆಣಚು	ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವ ಪ್ರಮಾಣದ ಫೆಲಸ್ಪಾರ್, ಅಭ್ರಕ, ಒಲಿವೈನ್ ಹ್ಯಾಮಟೈಟ್, ಲಿಮೋನೈಟ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆಣಚು	ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳು ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್, ಇಲ್ಲೈಟ್ ಮತ್ತು ಮಾಂಟ್-ಮಾರಿಂಲ್ಲೊನೈಟ್

(ಕೋಷ್ಟಕ 15 ಮುಂದುವರಿದಿದೆ)

	ಮರಳು	ಒಂಡು	ಜೇಡಿ
ನೀರು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	ಕಡಮೆ	ಮಧ್ಯಮ	ಹೆಚ್ಚು
ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರಜಾಗ	ಕನಿಷ್ಠ	ಮಧ್ಯಮ	ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು
ರಂಧ್ರಗಳ ಜಾಗ	ದೊಡ್ಡದು	ಮಧ್ಯಮ	ಲೋಮನಾಳ, ತುಂಬಾ ನವಿರು
ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಚಲನೆ	ತುಂಬಾ ವೇಗ	ಮಧ್ಯಮ	ನಿಧಾನ
ಸಂಕೋಚನ, ಉಬ್ಬುವಿಕೆ, ನಮ್ಯತೆ, ಸಂಸಕ್ತಿ, ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶ, ಮೇಲ್ಮೈ ಮುಂದಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಇತ್ಯಾದಿ	ತುಂಬಾ ಕಡಮೆ	ಸುಮಾರು	ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚು
ಉಳುಮೆಯ ಸೌಲಭ್ಯ	ಸುಲಭ	ಸಾಧಾರಣ	ಕಷ್ಟ
ಫಲವತ್ತತೆ	ತುಂಬಾ ಕಡಮೆ	ಮಧ್ಯಮ	ಹೆಚ್ಚು

ತ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮ ಿಸಬಹುದು.

ಒಂಡು (ರೇವೆ) : ಒಂಡು ಕಣಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ೋಡಬಹುದು. ಅವು ಅಸಮ ಚೂರುಗಳಾಗಿದ್ದು, ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದು ನೆ ಮತ್ತು ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಮೃದು ಅಥವಾ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಶುದ್ಧವಾದ ಡು, ಕಾಳಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಕಣಗಳಿಂದುಂಟಾದ ಧೂಳಾಗಿ ಸುಲಭ ಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಒಂಡು ಮುಟ್ಟಿನೋಡಿದರೆ ನವಿರಾದ ಹಿಟ್ಟಿನಂತಿ ತ್ತದೆ. ಮರಳು ಹಾಗೂ ಜೇಡಿಯ ನಡುವಣ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ; ಆದರೂ ಸುಲಭ ಗಿ ನೀರು ಚಲಿಸಲು ಅವಕಾಶವೀಯುತ್ತದೆ. ಒಂಡು ಜೇಡಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಮ್ಯತೆ, ಸಂಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈ ಮಂದಗಟ್ಟುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿ ರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒಂಡಿರುವಿಕೆಯು, ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ವನ್ನು ಪೂರಕಗೊಳಿಸದಿದ್ದರೆ ಭೌತಿಕವಾಗಿ ತೃಪ್ತಿದಾಯಕವಲ್ಲ. ಮಧ್ಯಮ ಮಟ್ಟದ ಒಂಡು ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಉಳುಮೆಮಾಡಬಹುದು ; ಇವು ಒಳ್ಳೆಯ ರಚ ನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಕೆಲವು ಅತ್ಯಂತ ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಜೇಡಿ : ಜೇಡಿಕಣಗಳು ತಟ್ಟೆಯಾಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ; ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕೀಯವಾಗಿದ್ದು ಕಲಿಲಾತ್ಮಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಜೇಡಿಖನಿಜ ಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿದ್ದು, ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶ, ಹೀರುವ ಶಕ್ತಿ, ನಮ್ಯತೆ, ಸಂಸಕ್ತಿ, ಉಬ್ಬುವಿಕೆ, ಸಂಕೋಚನ ಮೊದಲಾದ ಎಲ್ಲಾ ಕಲಿಲ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳೆಲ್ಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಭೌತಿಕವಾಗಿಯೇ ಅಲ್ಲದೆ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿಯೂ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚು ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಗುಣಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿವರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡ ಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೂರು ಭಾಗಗಳಾದ ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಡುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪವಿಭಾಗದ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಮಾತ್ರ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಅವು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒಂದೇ ವಸ್ತುವಿನ ವಿವಿಧ ಅವಸ್ಥೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 7

ಮಣ್ಣಿನ ಖನಿಜ ಕಲಿಲಗಳು

ಕಲಿಲಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಘಟಕಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಅನೇಕ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲ ಸ್ಥಳಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ಕಲಿಲಗಳು, ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ತೇವ ಸಂಬಂಧ, ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆ, ಕಾಳಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಇತರ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣುಗಳು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಕಲಿಲಗಳಿಂದಾಗಿ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಕಾಯ್ದುಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಬರಿದಾದಾಗ ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಬಿಡುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚು ಮುಖ್ಯ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಕಲಿಲಗಳಿವೆ : 1) ಸಾವಯವ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮತ್ತು 2) ನಿರವಯವ ಖನಿಜ ಜೇಡಿಗಳು. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಿರವಯವ ಖನಿಜ ಜೇಡಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಜೇಡಿ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಅನೇಕ ಅರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ರೈತ ಜೇಡಿಯನ್ನು ಕುರಿತು ಮಾತನಾಡುವಾಗ, ಉಳುಮೆ ಮಾಡಲು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾದ, ತೇವವಾದಾಗ ಅಂಟಾಗುವ ಹಾಗೂ ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಿರುಕು ಬಿಡುವ ಇಡಿಯ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕುರಿತು ಜೇಡಿ ಎನ್ನುತ್ತಾನೆ. ಇಟ್ಟಿಗೆ ಮಾಡುವವನಿಗೆ ಇದು, ಇಟ್ಟಿಗೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಕೆಳಮಣ್ಣಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಡಕೆ ಮಾಡುವ ಕುಂಬಾರನಿಗೆ ಇದು ಗ್ರಿಟ್ ಅಥವಾ ಗ್ರ್ಯಾವೆಲ್ ಇಲ್ಲದಿರುವ ತುಂಬಾ ನವಿರಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾದ ವಿವರಣೆ ಇದೆ ; ಎಂದರೆ 0.002 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವ ನಿರವಯವ ಕಣಗಳು. ಖನಿಜ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಜೇಡಿ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಖನಿಜಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ನಾಮಕರಣದಲ್ಲಿರುವ ಈ ಗೊಂದಲವನ್ನು 'ಜೇಡಿ' ಅಥವಾ 'ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು' ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಜಿಗುಟು ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು. ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ 0.002 ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗಿಂತ ಸಣ್ಣದಿರುವ ಮಣ್ಣು ಬಿಡಿಗಳಿಗೆ ಜೇಡಿಭಾಗವೆಂತಲೂ, ಜೇಡಿಭಾಗದ ಹರಳಾಕೃತಿಯ ಅಂಶಗಳಿಗೆ 'ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳು' ಎಂಬ ಪದವನ್ನೂ ಬಳಸಬಹುದು.

ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅಂಗೀಕರಿಸಲಾಗಿರುವ ವಿಧಾನಗಳ ಪ್ರಕಾರ 0.002 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಅಥವಾ 2μ ಗಿಂತ ಕೆಳಗಿರುವ ಮಣ್ಣು ಭಾಗವನ್ನು ಜೇಡಿಭಾಗವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಜೇಡಿ, ಒರಟು ಕಣಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ಜಿಲೇಟಿನ್‌ನ ಪೊರೆಯಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಅದು ದೊಡ್ಡದಾದ ಕಣಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರ್‌ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಇದು, ಮರಳು, ನೀರು, ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ (ಅಯಾನ್) ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ನಿಕಟ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯನ್ನು ಎರಡು ವಿಶಾಲ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ. 1) ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಜೇಡಿಗಳು, ಮತ್ತು 2) ಅನುಷಂಗಿಕ ಜೇಡಿಗಳು, ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಜೇಡಿಗಳು, ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಬಹುತೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಅನುಷಂಗಿಕ ಜೇಡಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ.

ಸಿಲಿಕೇಟು ಜೇಡಿಗಳು

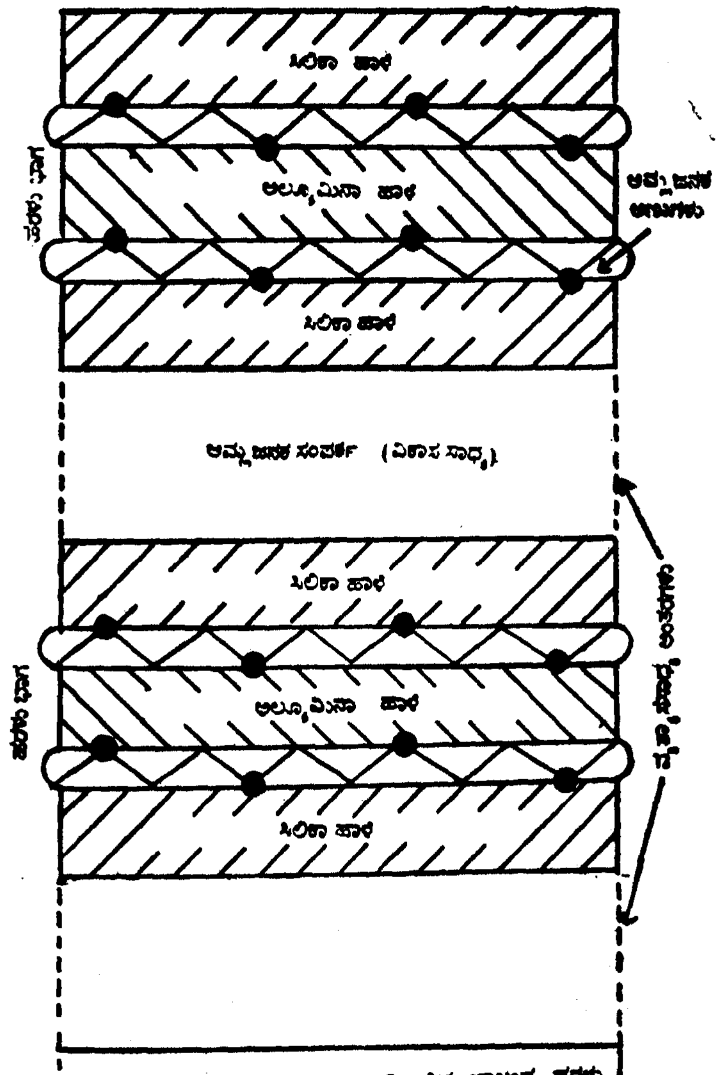
ಹರಳಾಕೃತಿ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳು : ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೂ ಎಂದರೆ 1930ರ ವರೆಗೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಜೇಡಿ ಕಲಿಲಗಳನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುವ ರಚನೆಯನ್ನುಳ್ಳ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಜೆಲ್‌ಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದಕ್ಕಿದ್ದ ಒಂದು ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಯಾವುದೇ ದೊಡ್ಡ ಹರಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗಿಲ್ಲದಿರುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಜೇಡಿಕಣಗಳು ಊಹಿಸಲಾಗದಿದ್ದಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿದ್ದರೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹರಳಾಕೃತಿಯನ್ನುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ವಕ್ರವಿಯೋಜನ ವಿಧಾನಗಳು ಸ್ಥಿರಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು, ಉಷ್ಣ, ರಾಸಾಯನಿಕ, ಶಿಲಾಲೇಖ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವೇ ಮೊದಲಾದ ಇತರ ವಿಧಾನಗಳಿಂದಲೂ ಕೂಡ ಸ್ಥಿರಪಡುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಹರಳಾಕೃತಿ ರಚನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕೇಟು ಜೇಡಿಯ ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ : 1) **ಮೊಂಟ್ ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್, ಇಲ್ಲೈಟ್ ಮತ್ತು ಕೆಯೊಲಿನೈಟ್** ಗುಂಪುಗಳು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಜೇಡಿ ಹರಳುಗಳು, ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಹರಳು ಭಾಗಗಳು ಅಥವಾ ಜಾಲಂಧ್ರಗಳಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡಿದ್ದು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹರಳು ಭಾಗವೂ ಅಲ್ಯೂಮಿನಾ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾ ಹಾಳೆಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಹರಳಾಕೃತಿ ಕಣಗಳನ್ನು **ಮಿಸ್ಸಿಲಿ** ಅಥವಾ **ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೈ**ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 8).

ಮೊಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್ ಗುಂಪು : ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್, ಬೆಯ್ಡಿಲೈಟ್, ನಾಂಟ್ರೊನೈಟ್ ಮತ್ತು ಸ್ಯಾಪೊನೈಟ್‌ನಂಥ ಅನೇಕ ಬಗೆಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಂಪಿನ

ಹರಳುಗಳು ಚುಕ್ಕೆಯಂತಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಅವುಗಳ ಹರಳು ಭಾಗಗಳು ಎರಡು ಸಿಲಿಕಾ ಹಾಳೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಈ ಸಿಲಿಕಾ ಹಾಳೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ಅಲ್ಯೂಮಿನಾ ಹಾಳೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಹಾಳೆಗಳು ಅವುಗಳ ಆಮ್ಲಜನಕ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹರಳು ಜಾಲಂಧ್ರವನ್ನು 2 : 1 ಬಗೆಯೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇಂಥ ಅನೇಕ ಹರಳು ಜಾಲಂಧ್ರಗಳು ಅಥವಾ ರಚನಾತ್ಮಕ ಭಾಗಗಳು ಶಿಥಿಲವಾದ ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಂಪರ್ಕ(ಸೇರಿಕೆ)ದಿಂದ ತುಂಬ ಸಡಿಲವಾಗಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಎಷ್ಟು ಸಡಿಲವಾಗಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿರುತ್ತವೆಂದರೆ ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್ ಜೇಡಿ ಹರಳುಗಳು ತಿದಿಯಂತೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಂಕೋಚನ, ವಿಕಾಸನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಈ ಸಿಲಿಕೇಟು ಜೇಡಿಹರಳಿನ ಗುಂಪು ವಿಕಾಸಸಾಧ್ಯ ಜಾಲಂಧ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್ ಜೇಡಿಹರಳುಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅದರ ಸೂಕ್ಷ್ಮರಚನಾತ್ಮಕ ಹರಳು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಜೇಡಿಹರಳು 0.1–0.2 ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳಷ್ಟು ತುಂಬಾ ಸಣ್ಣದಾದ ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಸಡಿಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದಾಗಿ ಎರಡು ಜಾಲಂಧ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಒಳ ಮತ್ತು ಹೊರ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳೆರಡೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ತೆರೆದಿರುವ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ನೀರು ಮತ್ತು ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳನ್ನು ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳೆರಡೂ ಹಿಡಿದಿರುತ್ತವೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ, ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್ ಜೇಡಿ ಇತರ ಬಗೆಯ ಜೇಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉಬ್ಬುತ್ತದೆ; ಇದು ಹೆಚ್ಚು ನಮ್ಯತೆ, ಸಂಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳೂ ಕೂಡ ತುಂಬಾ ಸುಲಭವಾಗಿ ಚೆದರಿಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಬಿ) **ಇಲ್ಲೈಟ್ ಗುಂಪು:** ಇದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದದ ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ಅಭ್ರಕ (ಮೈಕಾ). ಈ ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ಮೈಕಾದಲ್ಲಿ ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲೈಟ್ ಇರುವುದು ಬಹುತೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅಕ್ರಮವಾದ ಚಕ್ಕೆಯಂತಿರುವ ಹರಳುಗಳು ಮತ್ತು 2 : 1 ಬಗೆಯ ಜಾಲಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲೈಟ್ ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಿಲಿಕಾ ಹಾಳೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಭಾಗಶಃ ಸಿಲಿಕಾನ್ (ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 50 ಭಾಗ) ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್‌ನಿಂದ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದಿದ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಗಳು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್‌ನಿಂದ ಸಫಲಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಇಲ್ಲೈಟ್ ಜೇಡಿಯನ್ನುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಅಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲೈಟ್‌ಮಿಸೆಲಿಗಳು, ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್ ಮಿಸೆಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೊಡ್ಡವೂ, ದೃಢಯುತವೂ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಕಡಮೆ ಖರ್ಚುದಾಯಕವಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಇಲ್ಲೈಟ್ ಜೇಡಿಗಳನ್ನು ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊ

ಸೈಟ್ ಜೇಡಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ ಕಡಮೆ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶ ಜಲ ಸಂಯೋಗತೆ, ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ಮೇಲ್ತ್ರಿ ಮಂದಗಟ್ಟುವಿಕೆ, ಸಂಸಕ್ತಿ, ನೆಮ್ಯತೆ



ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೋನೈಟ್ ಜೇಡಿಯು 1.1:2 ಬಗೆಯ ಜಾಲಂದ್ರ ಹರಳು.

ಚಿತ್ರ 8 : ಜೇಡಿಗಳ ಹರಳು ರಚನೆಗಳು

ಉಬ್ಬುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಚೆದುರಿಸಬಹುದು.

ಸಿ) **ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್ ಗುಂಪು :** ಇದು, ಅನಾಕ್ಸೈಟ್, ಹಾಲೊಯ್‌ಸೈಟ್, ಡೈಕೈಟ್ ಮೊದಲಾದ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಜೇಡಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಂಪಿನ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್ ಜೇಡಿ ಹರಳುಗಳು ಪಟ್ಕೋಣಾಕೃತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರ (0.5-2.0 ಮೈಕ್ರಾನ್) ವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಹರಳು ಭಾಗಗಳು 1 : 1 ಬಗೆಯ ಹರಳು ಜಾಲಂಧ್ರದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಅಂದರೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಲ್ಯೂಮಿನಾ ಹಾಳೆಯನ್ನೂ ಒಂದು ಸಿಲಿಕಾ ಹಾಳೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಅಣುಗಳಿಂದ ದೃಢವಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಗಗಳು, ಅವುಗಳ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕ–ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಬಂಧಗಳಿಂದ ತುಂಬಾ ದೃಢವಾಗಿ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್ ಜೇಡಿ ಹರಳುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ದೃಢ ಹಾಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸದವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೊರ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಪ್ರದೇಶ ಮಾತ್ರ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಮತ್ತು ಮೊಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟನಂತೆ ಒಳಮೇಲ್ಭಾಗವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಮೂರು ಜೇಡಿ ಖನಿಜ ಗುಂಪುಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್ ಕನಿಷ್ಠ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಪ್ರದೇಶ, ಜಲಸಂಯೋಗ, ಮೇಲ್ಕೈ ಮಂದಗಟ್ಟುವಿಕೆ, ಸಂಸಕ್ತಿ, ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಉಬ್ಬುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದಲ್ಲದೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಚೆದರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೆಯೋಲಿನೈಟನಿಂದ ಆವೃತವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಾಗುವಳಿ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಪೋಷಿಸುವುದು ಸುಲಭ.

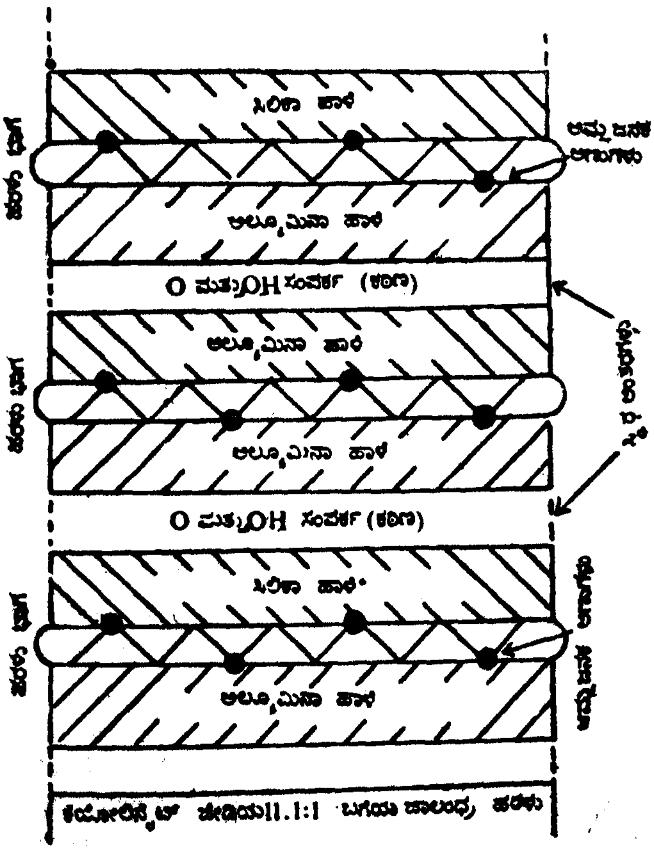
ಸಿಲಿಕೇಟು ಜೇಡಿಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು

ಆಕಾರ : ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳು ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ತಟ್ಟೆ ಅಥವಾ ಗಾಲಿಗಳಂತಿರುತ್ತವೆ. ಭೌತಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇದು, ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣ. ಆಕಾರವು ಪ್ರತಿ ಏಕಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮೊತ್ತವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕದ ಮೊತ್ತವೂ ಕೂಡ ಆಕಾರದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಸಿ ಸಿ.ಗೆ

ಒಂದು ಗೋಳದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೇಲ್ಭಾಗ 4.838 ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್
ಒಂದು ಘನದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೇಲ್ಭಾಗ 6.000 ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್
ಒಂದು ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ದಪ್ಪಗಾಲಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೇಲ್ಭಾಗ 21.121 ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್

.001 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ದಪ್ಪಗಾಲಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೇಲ್ಭಾಗ 2×10^4 ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಎಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ.

ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದಾಗಿ ತಟ್ಟೆಯಂತಿರುವ ಜೇಡಿ ಕಣಗಳು ತುಂಬಾ ನಿಕಟವಾದ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಪಡೆದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಜಾರಿಕೊಂಡು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಗಾಲಿ ಆಕೃತಿಯ ಜೇಡಿ ಕಣಗಳ ಈ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಅನುಕೂಲಗಳು ಸುಸ್ಪಷ್ಟ. ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕೀಯ ಅವಲೋಕನಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕೀಯ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಕಣಗಳ ದ್ವಿವಕ್ರೀಭವನಗಳಿಂದ ಕಲಿಲ ಜೇಡಿಕಣಗಳ ಆಗೋಳ ಸ್ವಭಾವ ನೆಲೆಗೊಂಡಿದೆ. ತೆಳು ರೇಕಿನಂತಿರುವ ಜೇಡಿಕಣಗಳ ತಟ್ಟೆಯಾಕಾರದಿಂದಾಗಿ ಜೇಡಿಯ ತೆಳುಪದರಗಳು ಒಣಗಿದಾಗ, ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹಾಳೆಗಳಾಗಿ ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 8a : ಜೇಡಿಗಳ ಹರಳು ರಚನೆಗಳು

ಗಾತ್ರ : ಮಣ್ಣು ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳ ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳ ಗಾತ್ರವೂ, ಹರಳ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಹಾಳೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಬಂಧಕ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ, ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಜೇಡಿ ಕಣದ ಗಾತ್ರವೂ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್ ಅದರ ಬಲವಾದ ಜಲಜನಕ ಬಂಧನದಿಂದ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಬಂಧನವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಇಲ್ಲೈಟ್‌ಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾದ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್ ಸಡಿಲವಾದ ಬಂಧನವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ : ಮಣ್ಣುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾದ ಕಲಿಲ ಜೇಡಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು, ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಮಲಿನವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಷ್ಟದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಜೇಡಿ ತಯಾರಿಕೆಗಳು H^{+}, Ca^{++}, Mg^{++}, K^{+}, Na^{++} ಮೊದಲಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮುಂದಗಟ್ಟಿದ ಹೆಚ್ಚು ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿ ಕಣಗಳ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಒಯ್ಯುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧಿಮಾಡಲು ಈಗ ಅನೇಕ ತಂತ್ರಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಬಂದಿವೆ. ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಲು ಅಮೋನಿಯಂ ಆಕ್ಸಲೇಟ್, ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್, ನೇಸೆಂಟ್ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೀತಿ ಶುದ್ಧಿಹೊಂದಿದ ಜೇಡಿ ಹರಳುಗಳು ಒಂದೇ ತೆರನಾದ ಬೂದಿಯುತ ಬಿಳೀ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಸೂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕೆಲವು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 16ರಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೂಲಬಂಡೆಗಳ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಈ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳು ಯಾವ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಹೇಗೆ ರೂಪುಗೊಂಡವೆಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಸ್ಥಿರಪಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಮಣ್ಣು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುವ ಕಾಲ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜನೆಗೊಂಡ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಖನಿಜಗಳೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ.

ಹಂಚಿಕೆ : ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳ ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳೂ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಮನಾಗಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳದಿದ್ದರೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿವೆ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಗುಂಪಿನ ಮಿಶ್ರಣಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು

ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದಲ್ಲದೆ ಅದೇ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ವಿವಿಧ ಆಳಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇಂಡಿಯಾ ದೇಶದ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್ ಇರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್ ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹಂಚಿಕೆ ಏಕೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ. ಮಣ್ಣುಗಳ ಅನೇಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಜೇಡಿ ಖನಿಜದ ಪ್ರಧಾನ ಬಗೆಗೆ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ.

ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶ : ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅವುಗಳ ವಿಭಜನೆಯ (.001 ಮಿಲಿಲೀಟರ್‌ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ವ್ಯಾಸ) ದೊಡ್ಡ ಮೊತ್ತಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿಕಣಗಳ ತಟ್ಟೆಯಾಕಾರದ ಸ್ವಭಾವದಿಂದಾಗಿ ತೆರೆದಿಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರದೇಶ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಜೇಡಿ ಹರಳುಗಳಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹರಳು ಭಾಗದ ತಟ್ಟೆಗಳ ನಡುವೆ ಒಳ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಜೇಡಿ ಹರಳುಗಳು ಮುಂದೆ ಜೇಡಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಅಧಿಕಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಅಂದಾಜಿನಂತೆ, ಒಂದೇ ಒಂದು ಘನ ಅಡಿ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಭಾಗದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶ 3–5 ಎಕರೆಗಳಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 16 : ಮಣ್ಣು ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು

	ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್	ಇಲ್ಲೈಟ್	ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್
ಸೂತ್ರ	$Al_4Si_8O_{20}(OH)_4$	$Al_2Si_4O_{10}(OH)_4$	$Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$
ಹರಳು ಜಾಲಂಧ್ರ	2:1 ವಿಸ್ತರಣ ಸಾಧ್ಯ	2:1 ಕಡಮೆ ವಿಸ್ತರಣ ಸಾಧ್ಯ	1:1 ಸ್ಥಿರ
ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರ	0.01–0.1	0.1–1.0	0.5–2.0
ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕತ್ವ (30% H_2SO_4) —% ತೂಕದಿಂದ	20–25	—	5–8
ತೇವೋಷ್ಣ —ಕ್ಯಾಲೊರಿ/ಗ್ರಾಮ್	12–18	—	5–6

(ಕೋಷ್ಟಕ 16 ಮುಂದುವರಿದಿದೆ)

	ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್	ಇಲ್ಲೈಟ್	ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್
ಉಬ್ಬುವಿಕೆ –ಸಿಸಿ/ಗ್ರ್ಯಾಮ್	1–2	—	0–0.5
SiO_2/R_2O_3	4–6	1.5–2.0	1–1.5
ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮಿಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್/	80–120	30–40	3–15
$SiO_2\%$	51	48	45
$Al_2O_3\%$	20	21	39
$Fe_2O_3\%$	3	5	1

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ಸ್ಥಿರತೆ : ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಾಗಿ ವಿಭಾಗಗೊಂಡ ಇತರ ಸಾಮುಗ್ರಿಗಳಂತೆ ಮಣ್ಣು ಕಲಿಲಗಳೂ ಕೂಡ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ, ಜೇಡಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಮುಖ ವಾಗಿದ್ದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಧನಾಗ್ರದ ಕಡೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೇಡಿಕಣದಿಂದಲೂ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗಿ ಜೇಡಿ ಕಣದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಇದು, ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣದ ದ್ವಿಪದರ ವನ್ನು ರಚಿಸುತ್ತದೆ. ಒಳಗಡೆಯ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ಪದರ ಕರಗದಿರುವ ದೊಡ್ಡದಾದ ಲ್ಯಾಮೆಲ್ಲಾರ್ ಜೇಡಿ ಮಿಸಿಲಿಯಾಗಿದ್ದು ಚಲಿಸದಿರುವ ವಿಮುಖ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ಸ್ತರದಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ದ್ವಿಪದರ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣದ ಹೊರ ಹೊದಿಕೆ, ದೊಡ್ಡ ಹಾಗೂ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಸಡಿಲವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ಗುಂಪುಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿಗಳು, ಅಪರಿಮಿತ ವಾದ ಒಳ ಮತ್ತು ಹೊರ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶದಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗ ದಲ್ಲಿ ಕಣಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಮತ್ತು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು **ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ಮೇಲ್ಮೈ ಮುಂದಗಟ್ಟುವಿಕೆ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳು ಸಡಿಲವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು **ವಿನಿಮಯ ಸಾಧ್ಯ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳೆಂದು** ಕರೆಯಬಹುದು. ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟವನ್ನು ಕ್ಷಾರ ವಿನಿಮಯ ಅಥವಾ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ವಿನಿಮಯವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಇದು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಘಟನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ಮೇಲ್ಮೈ ಮಂದಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪಾದಕತೆ ಸ್ಥಿರತೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಅತಿಯಾಗಿ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಘಟನೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕರಗುವ ಎಲ್ಲ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಗಳು ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ಗೊಬ್ಬರ ಮತ್ತು ಸೀಮೆಗೊಬ್ಬರಗಳೆಲ್ಲವೂ ಬಸಿದು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಸರಾಸರಿ ಬೆಳೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಎಲ್ಲೋ ಕೆಲವು ಸಾಧಾರಣ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಕರಗಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿವಿಧ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಖನಿಜ ಪೋಷಕ ದ್ರಾವಣದ ವೇಗ ತುಂಬಾ ನಿಧಾನವಾಗಿದ್ದು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಬೆಳೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಕಾಯ್ದಿಟ್ಟು ಒದಗಿಸುವುದು ತುಂಬಾ ಅವಶ್ಯಕ. ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಅವುಗಳ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ಸ್ಥಿರಪಡಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪೋಷಕ ಶೇಖರಣೆಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯ ಬೇರುಗಳು, ಅವುಗಳ ಜಲಜನಕ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿನಿಮಯಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈಮಂದಗಟ್ಟಿದ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಎಂದರೆ, ಜೇಡಿಸಂಕೀರ್ಣ ಆಮ್ಲ ಉಪ್ಪಿನಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವರ್ಗಾವಣೆ ಅಥವಾ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ವಿನಿಮಯವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿಯಂತೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು. ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈ ಮಂದಗಟ್ಟಿದ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳೆಂದರೆ, H^+,Ca^+ ,Mg^{++} ,$K^+$$Na^+$ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ: Ca, Mg, K.... ಜೇಡಿ + $2H^+ \rightarrow$ 2H, Mg, K. . ಜೇಡಿ + Ca^{++}

$\leftarrow$

(ಬೇರುಗಳಿಂದ) (ಬೇರುಗಳಿಗೆ)

ಈ ವಿನಿಮಯ ತಕ್ಷಣದಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆಯುವಂಥದಾಗಿದ್ದು ತುಂಬಾ ಸರಳವಾಗಿರುತ್ತದಲ್ಲದೆ ಇತರ ಸಾಧಾರಣ ರಾಸಾಯನಿಕಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಹಿಮ್ಮರಳಿಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದ್ದು ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವ ದಿಕ್ಕು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಕ್ರಿಯೆಯ ವಿನಿಮಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣದ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಹೊಂದುವ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳ ಅವರೋಹಣ ಕ್ರಮ ಮುಂದಿನಂತಿರುತ್ತದೆ :

H^+, Sr^{++}, Ba^{++}, Ca^{++}, Mg^{++}, Rb^{++}, K^+, Na^+ ಮತ್ತು Li^+

ಮಣ್ಣುಗಳ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಥವಾ CEC ವಿಶಾಲ ವ್ಯತ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ವಿನಿಮಯಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಿಲಿಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್(m.e.)ಇಲ್ಲವೇ ನೂರು ಗ್ರಾಮ್ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಇಷ್ಟು ಮಿ.ಈ (m.e.)ಎಂದು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ

ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ 1 m.e. ಶೇಕಡಾ ಭಾಗವೆಂದರೆ 100ಗ್ರಾಮ್ ಮಣ್ಣು ಯಾವುದೇ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಮಾನ ತೂಕದಲ್ಲಿ 1/1000 ರಷ್ಟು ಭಾಗ ಮೇಲ್ಮೈ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ.

ಜಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಇದು 1ರ — 1/1000 = .001 ಗ್ರಾಮ್ ಅಥವಾ 1 ಮಿಲಿ ಗ್ರಾಮ್ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನೊಂದಿಗೆ ಇದು 20ರ 1/1000 = .02 ಗ್ರಾಮ್ ಅಥವಾ 20 ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್, ಇಲ್ಲೈಟ್ ಮತ್ತು ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, 100 ಗ್ರಾಮ್‌ಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ 100,30 ಮತ್ತು 10 ಮಿಲಿಈಕ್ವಿವೆಲೆಂಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟಿನ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳು ಏಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ಏಕೆ ಕಡಮೆ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಸುಲಭ. ಈ ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಿಸಿರುವಂತೆ, ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೇ ಅಲ್ಲದೆ ವಿನಿಮಯ ಸಾಧ್ಯ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳ ಮೊತ್ತವೂ ಕೂಡ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ವಿಶಾಲ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 17 : ಕೆಲವು ಭಾರತದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ವಿನಿಮಯ ಸಾಧ್ಯ ಕ್ಷಾರಗಳು (ಶೇಕಡಾ m.e)

	ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	Ca^{++}	Mg^{++}	$K^{+} + Na^{+}$
ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು	36–87	24–68	5–21	1.0–6
ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳು	8–41	3–37	1–19	0.5–4
ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳು	3–36	2–19	1–10	0.5–2
ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು	5–22	3–14	0–12	0.4–3

ದ್ವಿಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ Ca^{++} ಮತ್ತು Mg^{++} ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳು ಮೇಲ್ಮೈಯಮುಂದಗಟ್ಟಿದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳ ಪೈಕಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಏಕ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ Na ಮತ್ತು K ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳು ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಮೇಲ್ಮೈಯಮುಂದಗಟ್ಟಿದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣದ ಸ್ವಭಾವ ಮಣ್ಣುಗಳ ಅನೇಕ ಭೌತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣದ ಪ್ರಾಬಲ್ಯ ಅಥವಾ ಭಾಗಶಃ ಪ್ರಾಬಲ್ಯವೂ ಕೂಡ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳ ತುಂತುಕರಣ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ Ca^{+}ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ತುಂಬಾ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾದುದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಜಲಸಂಯೋಗ : ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ಗುಂಪುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಜೇಡಿ ಕಣಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈಯಮುಂದಗಟ್ಟಿದ ದೊಡ್ಡ ಹಾಗೂ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಭಾಗಶಃ ನೀರು ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳಿಂದ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಸ್ವಯಂ ಜಲಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಉಳಿದ ನೀರು ಒಳ ಮತ್ತು ಹೊರ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಜೇಡಿ ಹರಳುಗಳ ಸಿಲಿಕಾ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಾ ತಟ್ಟೆಗಳ ನಡುವೆ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಒಟ್ಟು ನೀರನ್ನು ಜಲಸಂಯೋಗ ನೀರು ಅಥವಾ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಮೇಲ್ಮೈಯಮುಂದಗಟ್ಟುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ಇದು ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈಯಮುಂದಗಟ್ಟಿದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಜಲಸಂಯೋಗ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆಗಳಿವೆ–1) **ಪ್ಲೇನಾರ್** 2) **ಬ್ರೋಕನ್ ಬಾಂಡ್.** ಪ್ಲೇನಾರ್ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳನ್ನು ಹರಳಿನ ಒಳ ಮತ್ತು ಹೊರ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳ ಮೇಲಿನ ಮುಕ್ತ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರ ಹಿಡಿದಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ಲೇನಾರ್ ಬಗೆಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಮುಂದಗಟ್ಟಿದ ನೀರು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದು ಸಡಿಲವಾಗಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೊರದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಬ್ರೋಕನ್ ಬಾಂಡ್ ಮೇಲ್ಮೈಯಮುಂದಗಟ್ಟಿದ ನೀರು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಇದ್ದು ಜೇಡಿ ಹರಳುಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತೃಪ್ತ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿ ಬಂಧನಗಳಿಂದ ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ತೇವೋಷ್ಣ : ಜೇಡಿ ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕವಾಗಿದ್ದು ಒಣಮಣ್ಣನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಹಾಕಿದಾಗ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಮೇಲ್ಮೈಯಮುಂದಗಟ್ಟುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಉಷ್ಣ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುವುದನ್ನೇ **ತೇವೋಷ್ಣ**ವೆಂದು ಕರೆಯುಲಾ

ಗುತ್ತದೆ. ದಪ್ಪ ಸ್ವರೂಪವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಒರಟು ಸ್ವರೂಪದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ತೇವವಾಗುವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ. ವಿಶಿಷ್ಟ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಜೊತೆಗೆ ಜೇಡಿ ಖನಿಜದ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈಮಂದಗಟ್ಟಿದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳ ಬಗೆಗಳೆರಡೂ ಕೂಡ ತೇವೋಷ್ಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ (ಕೋಷ್ಟಕ 16). ಅನೇಕ ಗ್ರಂಥಕರ್ತೃಗಳು ತೇವೋಷ್ಣವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಕಲಿಲ ಅಂಶವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

$$\frac{\text{ಮಣ್ಣಿನ ತೇವೋಷ್ಣ}}{\text{ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ತೆಗೆದ ಕಲಿಲಗಳ ತೇವೋಷ್ಣ}} \times 100 \quad \text{ಪ್ರಮಾಣವು}$$

ಮಣ್ಣಿನ ಕಲಿಲಾಂಶದ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ ಭಾಗವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಯತೆ : ತೇವ (ಆರ್ದ್ರ) ಜೇಡಿ, ಉನ್ನತಮಟ್ಟದ ನಮ್ಯತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಜೇಡಿಯು ವಿರೂಪಗೊಳಿಸುವ ಬಲಗಳಿಗೆ ಈಡಾದಾಗ ಅದು ಛಿದ್ರವಾಗದಂತೆ ಹಾಗೂ ಬಿರುಕು ಬಿಡದಂತೆ ಅನೇಕ ಆಕಾರಗಳುಳ್ಳ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ರಚಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಮಣಿಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಯತೆ, ನೀರಿನ ಪೊರೆಗಳ ಜೊತೆ ಒಂದುಗೂಡಿದ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿದ ಸಂಪರ್ಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆರಡು ಕಾರ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಜೇಡಿಗಳಲ್ಲಿ, ನಮ್ಯತೆಯು, ಜೇಡಿ ಕಣಗಳ ತಟ್ಟೆಯಾಕೃತಿಯ ಸ್ವಭಾವ, ಈ ತಟ್ಟೆಯಾಕೃತಿಯ ಜೇಡಿಕಣಗಳು ಒಂದರಮೇಲೊಂದು ಜಾರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಜಾರುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಆದಾಗ್ಯೂ ಜಲಸಂಯೋಗ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಮಂದಗಟ್ಟಿದ ಬಂಧನಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಜಲಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡದಾದ ಮೇಲ್ಭಾಗದೊಂದಿಗೆ ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್, ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್‌ಗಿಂತ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನಮ್ಯಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿಯಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈಮಂದಗಟ್ಟಿದ ಪ್ರಬಲವಾದ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣದ ಸ್ವಭಾವವೂ ಕೂಡ ನಮ್ಯತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಜೇಡಿಗಳು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅಥವಾ ಜಲಜನಕ ಜೇಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನಮ್ಯಗುಣವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಮ್ಯತೆ ಇರುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಗುಣವಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯು ಬಹಳ ಬೇಗ ಬದಲಾವಣೆಗೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿ ಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತುಂಬಾ ತೇವಾಂಶವಿರುವಾಗ ಉಳುಮೆ ಮಾಡಿದ್ದೇ ಆದರೆ ಅವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೆಸರಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವ

ಯಾಡುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಬಸಿಯುವಿಕೆಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ನಮ್ಯತೆಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳು ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯವಾಗಿದ್ದು ಒಣಗಿದಾಗ ಹೆಂಟೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ನಮ್ಯ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮರಳು ಅಥವಾ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಕಾಳಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಗರಣೆಯಾಕೃತಿಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದರಿಂದ ಸುಧಾರಿಸಬಹುದು. ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ನಮ್ಯ, ಜಿಗಟು ಮತ್ತು ಅಭೇದ್ಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸಾಯಗಾರ ಪರಿಹರಿಸಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆದರೆ ಇದೇ ಗುಣಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಜೇಡಿಯನ್ನು ಕುಂಭಕಲಾಕುಶಲಿ ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತಾನೆ.

ಉಬ್ಬುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ : ಜೇಡಿ ಗುಣಗಳು ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಮೇಲ್ಮೈಮುಂದಗಟ್ಟಿದ ನೀರನ್ನು ಹೀರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ತೇವಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ರಚನಾತ್ಮಕ ವಿಭಾಗಗಳ ನಡುವಣ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಜೇಡಿಗಳು ಉಬ್ಬುವಂತಾಗಲು ಕಾರಣ. ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್ ವಿಸ್ತರಿಸುವ ಹರಳು ಜಾಲಂಧ್ರದೊಡನೆ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ವಿಪರೀತ ಉಬ್ಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್, ಸ್ಥಿರ ಜಾಲಂಧ್ರದೊಡನೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲೈಟ್ ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉಬ್ಬುವ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣಗಳೆರಡೂ ಮೇಲ್ಮೈ ಮುಂದಗಟ್ಟಿದ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳ ಸ್ವಭಾವದಿಂದ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಒಣಗಿದ ಮೇಲೆ ಜೇಡಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಬೇಸಿಗೆಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಬಿರುಕುಗಳುಂಟಾಗಲು ಈ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯೇ ಕಾರಣ. ವಿವಿಧ ಜೇಡಿಗಳಲ್ಲಿ, ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ ಶೇಕಡಾ 20–40 ಭಾಗದವರೆಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ನಿರೀಕ್ಷೆಯಂತೆಯೇ ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್ ಜೇಡಿಯು ಇಲ್ಲೈಟ್ ಅಥವಾ ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್‌ಗಿಂತ ಕುಗ್ಗುವುದೂ ಜಾಸ್ತಿ ಮತ್ತು ಬಿರುಕು ಬಿಡುವುದೂ ಜಾಸ್ತಿ.

ಸಂಸಕ್ತಿ : ಇದು ಜೇಡಿಕಣಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣ. ಇದರಿಂದ, ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ಪೂರಿ ಅಥವಾ ಸೇತುವೆಗಳಂತೆ ಇರುವ ದ್ರವಹಂತದ ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವಣ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಜೇಡಿ ಕಣಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ; ಕುಗ್ಗುವ ಹಾಗೂ ಬಿರುಕುಬಿಡುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರಚನಾತ್ಮಕ ರೂಪಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ತೇವವಾಗುವ ಮತ್ತು ಒಣಗುವ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿನ ಒಳ್ಳೆಯ ರಚನಾತ್ಮಕ ಭಾಗಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲದಾಯಕ.

ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆ : ಕಲಿಲಗಳ ತೇಲಣಗಳು ಅತ್ಯಂತ ದೃಢವಾಗಿದ್ದು, ಕೆಳಗಡೆ ತಂಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ತೇಲಣಗಳಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಉಪ್ಪನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಕಲಿಲಗಳು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಚಕ್ಕೆಗಳು ಅಥವಾ ಬೊಂತೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಡೆ ತಂಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಘಟನೆಯನ್ನೇ **ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಜೇಡಿ ತೇಲಣಕ್ಕೆ ಸುಣ್ಣದ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅವ ಲೋಕಿಸಿದಾಗ ಜೇಡಿ ಕಲಿಲಗಳೂ ಕೂಡ ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಬಹಳಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಲಿಲ ಜೇಡಿಕಣಗಳು ತಕ್ಷಣ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಕೆಳಗೆ ಮುಳುಗಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಇದೇ ಕ್ರಿಯೆ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಸುಮಾರಾಗಿ

$$H^{+} > Ca^{++} > Mg^{++} > K^{+} > Na^{+}$$

ಎಂದು ದರ್ಜೆಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. H^{+} ಮತ್ತು Ca^{+} ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿ ಕಣಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವ ಕಾರ್ಯಭಾಗಿಗಳಾಗಿ ಇತರ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಗಳಾಗಿರುವುದು ಅದೃಷ್ಟವೇ ಸರಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ನಮ್ಮ ಮಣ್ಣುಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಸುಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, H^{+} ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳು ಕಾರ್ಬಾನಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಇರುವುದಾಗಿದೆ. ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕಾಳಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ರಚನೆ ಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು Ca^{++} ಮತ್ತು H^{+} ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಇರುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲದಾಯಕವೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವೇ ಆಗಿದೆ. ಏಕ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ K^{+}, Na^{+} ಮತ್ತು NH_4^{+} ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳು ಅದ ರಲ್ಲಿಯೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ Na^{+} ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳು ವಿರುದ್ಧದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ, ಒಟ್ಟುಗೂಡದಿರುವಂತೆ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದು, ಸೋಡಿಯಂ ಪ್ರಧಾನ ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯ ಚೆದರಿದ, ಜಿಗುಟಾದ ಮತ್ತು ಕೆಸರಿನಿಂದೊಡಗೂಡಿದ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕಾರಣ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಸೋಡಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಾಕುವುದರಿಂದುಂಟಾದ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಭೌತಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಸೀಮೆ ಗೊಬ್ಬರದಲ್ಲಿರುವ Na^{+} ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣದಿಂದಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮೇಲಿನ ವಿಚಾರದಿಂದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಾದ ಜಲ ಸಂಯೋಗ, ನಮ್ಯತೆ, ಉಬ್ಬುವಿಕೆ, ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ, ಸಂಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟುಗೂಡು ವಿಕೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಘಟನೆಯಾಗಿದ್ದು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಮಣ್ಣುಗಳ ರಚನಾಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಉಳುಮೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಈ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ತೀವ್ರತೆ ವಿವಿಧ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳ ಪ್ರಮಾಣ, ಮೇಲ್ಮೈಮಂದಗಟ್ಟಿದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಸಹಾಯಕ ಸಜಲ ಜೇಡಿಗಳು

ಅನೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮರಳು ಹರಳುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ, ಅವು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವೆಲ್ಲ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಿದಮೇಲೂ ಅಪಾರದರ್ಶಕ ಪದರದಿಂದ ಆವರಿಸಿರುವುದು ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಪಾರದರ್ಶಕ ಚುಕ್ಕೆಗಳಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಅಮೋನಿಯಂ ಆಕ್ಸಲೇಟ್ ಅಥವಾ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್‌ಸಂಥ ಯುಕ್ತವಾದ ದ್ರಾವಕಗಳಿಂದ ಕರಗಿಸಬಹುದು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿನೋಡಿದಾಗ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾ ಗಳಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾಗಳ ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು **ಸಜಲ ಜೇಡಿಗಳನ್ನು** ರಚಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಉಷ್ಣ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿಯ ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಟರೈಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ.

ಸಜಲ ಜೇಡಿಗಳು ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುವ ಮತ್ತು ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಸಂಯೋಜನೆ ಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನೊಡನೆ ಜಲಸಂಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳು ಕಲಿಲ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೂ ಕೂಡ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸಿಲಿಕೇಟು ಜೇಡಿಗಳು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಷ್ಟು ತೀವ್ರತರವಾದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಜಲ ಜೇಡಿಕಲಿಲಗಳು ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ. ವಿಮುಖ ಪ್ರವಾಹ ದಿಂದೊಡಗೂಡಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮಿಸಿಲಿ, ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳ ಗುಂಪ ನ್ನೊಯ್ಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇವುಗಳು ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಿಲಿಕೇಟು ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣುಗಳಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಅವು ಬಹುತೇಕ ಅಸ್ಫಟಿಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಂಸಕ್ತಿ ಅಥವಾ ನಮ್ಯತೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಕೆಯೋಲಿನೈಟಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆಯಾದ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅಮ್ಲಕ್ಷಾರವಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳ ಧನ ಅಥವಾ ಋಣ ವಿದ್ಯು ದ್ವಾಹಿಕಣವನ್ನು ಸ್ಥಿರಪಡಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ pH ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿ

ಇರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸಜಲ ಜೋಡಿಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ದೃಢವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೆಸರಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಇವುಗಳನ್ನು ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಹಾನಿ ಸಂಭವಿಸದಂತೆ ನಿರ್ಭಯವಾಗಿ ಉಳುಮೆ ಮಾಡಬಹುದು ಅಲ್ಲದೆ ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂಗಳು, ರಂಜಕವನ್ನು ಅಲಭ್ಯ ರೂಪಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 8

ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಾವಯುವ ಅಂಶ

ಪುಡಿಮಾಡಿದ ಬಂಡೆಯ ರಾಶಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೂ ಜೀವಂತ ಮಣ್ಣಿಗೂ ಇರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಅತಿಥೇಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು, ಕಳಿಯುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನೊಂದಿಗೆ ನಿಕಟವಾಗಿ ಒಂದುಗೂಡಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ, ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಸ್ವಭಾವ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಮಣ್ಣು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಬೆಳೆ ಉತ್ಪನ್ನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅನೇಕ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನೆರವೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಯಶಸ್ವೀ ಬೆಳೆ ಉತ್ಪನ್ನಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಎಲ್ಲಾ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಪಾಲನೆಗೆ ಹೊಣೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳೆಂದರೆ ರಚನೆ, ಉತ್ತು (ಉಳುಮೆ), ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆ, ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಕೊಚ್ಚಣೆ ನಿರೋಧಕತೆ ಇತ್ಯಾದಿ. ಅಲ್ಲದೆ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಗಳ ಭಂಡಾರ, ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕದ ಭಂಡಾರ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಶೇಕಡಾ 2–10 ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಇರುವುದಾದರೂ, ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅದಕ್ಕೆ ಅಸಾಧಾರಣ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸುವ 'ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು' ಎನ್ನುವ ಶಬ್ದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ವಿಭಜನೆಯ ಹಂತವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸದೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಎನ್ನುವ ಶಬ್ದ ವಿಭಜಿತ ಮತ್ತು ಭಾಗಶಃ ವಿಭಜಿತವಾದ ಸಸ್ಯ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿ ಉಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಜೀವಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಹಾಗೂ ಸತ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಎಂಬ ಹೆಚ್ಚು ವಿಭಜಿತವಾದ ಹಾಗೂ ಕಲಿಲಯುಕ್ತ ಅಂತ್ಯಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಸಹ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಂಶ ಸಹಾಯಕ. ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವೂ ಕೂಡ ಲಭ್ಯ. ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡಿ ಅಮೂಲ್ಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಾವಯವವಸ್ತುವಿನ ಮೂಲ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಜನೆ

ಸಸ್ಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಮಣ್ಣು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲಗಳು. ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳೀಯ ಸಸ್ಯ ವರ್ಗದ ಬೇರು ಮತ್ತು ಕಾಂಡಗಳೆರಡೂ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಸೇರಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ವ್ಯವಸಾಯ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲದಿಂದ ಕೆಳಗಿರುವ ಬೆಳೆಗಳ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ನೆಲದ ಕೆಳಗಿರುವ ಸಸ್ಯಭಾಗಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ 6 ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿಯ ಬಟಾಣಿ ಬೆಳೆಯ ಬೇರುಭಾಗಗಳ ಒಣವಸ್ತು ಎಕರೆಗೆ 200 ಪೌಂಡುಗಳೂ ಗೋಧಿ ಬೆಳೆಯ ಬೇರು ಭಾಗಗಳ ಒಣವಸ್ತು 500–600 ಪೌಂಡುಗಳೂ ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲು ಬೆಳೆಯ ಬೇರುಭಾಗಗಳ ಒಣವಸ್ತು 5,000–10,000 ಪೌಂಡುಗಳೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಮಣ್ಣು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಮೂಲಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೂಲ ಸಸ್ಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಂದ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವು ತಮ್ಮ ನಿರುಪಯುಕ್ತ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಹಾಗೂ ಜೀವನ ಚಕ್ರದ ಕೊನೆಗೆ ತಮ್ಮ ಶರೀರವನ್ನೇ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಮೂಲ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 75 ಭಾಗ ನೀರಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಶೇಕಡಾ 25 ಭಾಗ ಒಣವಸ್ತು, ಶೇಕಡಾ 10–12 ಭಾಗ ಇಂಗಾಲ, ಶೇ. 1.5–2.5 ಭಾಗ ಜಲಜನಕ, ಶೇಕಡಾ 9–10 ಭಾಗ ಆಮ್ಲಜನಕ, ಶೇಕಡಾ 1–2 ಭಾಗ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ 1–3 ಭಾಗ ಬೂದಿ ಅಥವಾ ಖನಿಜವಸ್ತುವಿನಿಂದಲೂ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ನಿಜವಾದ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಬಹಳವಿದ್ದು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಬಲಿತ ಸಸ್ಯ ಅಂಗಾಂಶವು :

		ಶೇಕಡಾ
ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳು	ಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್	20–50
	ಹೆಮಿಸೆಲುಲೋಸ್	10–30
	ಪಿಷ್ಟ, ಸಕ್ಕರೆ ಇತ್ಯಾದಿ	1–5
ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು		1–15
ಕೊಬ್ಬುಗಳು, ಮೇಣಗಳು, ಟ್ಯಾನಿನ್‌ಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ		1–10
ಲಿಗ್ನಿನ್‌ಗಳು		10–30

ಭಾಗಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೊದಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಹೇರಳವಾದ ಪಿಷ್ಟ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಬಲಿತಮೇಲೆ ಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್ ಮತ್ತು ಲಿಗ್ನಿನ್‌ಗಳ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಭಜನೆ

ಸಾವಯವ ಉಳಿಕೆಗಳು ಅತಿಥೇಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಅತಿಥೇಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಈ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನೇ ತಮ್ಮ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ವಿಭಜನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಮೊತ್ತಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ತೀವ್ರತೆಗೆ ಪ್ರಮಾಣಾನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮೊದಲು ವೇಗದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಅನಂತರ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬರುಬರುತ್ತಾ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಕಚ್ಚಾ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಭಜನೆಗೆ ಅವುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ನಿರೋಧತೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು :

ತ್ವರಿತವಾಗಿ ವಿಭಜಿತವಾಗುವುವು...ಸಕ್ಕರೆಗಳು, ಪಿಷ್ಟಗಳು, ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕಡಮೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿತವಾಗುವುವು...ಹೆಮಿಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್‌ಗಳು, ಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್‌ಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ತುಂಬಾ ನಿಧಾನವಾಗಿ ವಿಭಜಿತವಾಗುವುವು...ಕೊಬ್ಬುಗಳು, ಮೇಣಗಳು ರಾಳಗಳು, ಲಿಗ್ನಿನ್‌ಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ವಿಭಜನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಈ ಮುಂದೆ ಸೂಚಿಸಿದಂತಿರುತ್ತವೆ.

ಸರಳ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು...ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ನೀರು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಮತ್ತಿತರ ಖನಿಜಗಳ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳು, ಸಲ್ಫೇಟ್‌ಗಳು, ಪಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ಹ್ಯೂಮಸ್...ಕಲಿಲಯುತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣಸಾಮಗ್ರಿ, ಮುಂದಿನ ಹಂತದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ದಾಳಿಗೆ ತುಂಬಾ ನಿರೋಧ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳದ್ದು.

ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೀಕರಣ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಭಜನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೂಡ

'ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೀಕರಣ'ವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೀಕರಣ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಬಹು ಭಾಗ ನಿರವಯುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸರಳ ನಿರವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಖನಿಜೀಕರಣಗೊಂಡು ಸಲ್ಫೇಟ್, ನೈಟ್ರೇಟ್, ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಾಗಿ ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣದೊಳಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕಗಳು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಂಡು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ನೀರು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಶಕ್ತಿ ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬಹು ಭಾಗ ಶಕ್ತಿ ಉಷ್ಣರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಸಕ್ಕರೆ, ಪಿಷ್ಟ ಮತ್ತು ಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್‌ಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ವಿಭಜಿತವಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅನುಕೂಲಕರ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ಸಾರಜನಕ ನೈಟ್ರೇಟುಗಳಾಗಿ ಖನಿಜೀಕೃತವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬಹುಸಂಖ್ಯಾತವಾಗುತ್ತಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಹೊಸ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಅಂಗಾಂಶ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಬಹುಭಾಗ ಸಾರಜನಕ ಬಳಕೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಅಲ್ಪಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಬದುಕಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಶರೀರ ಪುನಃ ಕ್ಷಯಿಸಿ ಮರು ಸಂಯೋಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಲಿಗ್ನಿನ್, ಮೇಣಗಳು ಮತ್ತು ರಾಳಗಳು ಮೂಲರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲವೇ ಸಾರಜನಕೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಅಂಗಾಂಶದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗದಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಭಜನೆ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಜನೆಗಳೆರಡೂ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಮುಗಿದಿದ್ದು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಚಟುವಟಿಕೆ ಕನಿಷ್ಠವಾಗಿರುವಾಗ ಜೀರ್ಣವಾಗುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಲಿಲಾತ್ಮಕವಾಗಿದ್ದು ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಬಹಳಮಟ್ಟಿಗೆ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಹ್ಯೂಮಸ್ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ದೃಢವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತುಂಬಾ ನಿಧಾನವಾದ ವಿಭಜನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೀಕರಣದ ವೇಗ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ :

1. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಜನೆ : ಪಿಷ್ಟ ಮತ್ತು ಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್‌ಗಳಂಥ ಕಡಮೆ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸೇರಿಸಿದಷ್ಟೂ ಅದು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಹೊಂದುವ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

2. ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು : ಹೆಚ್ಚು ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆ ಇರುವ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿದು ಹೋದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಉತ್ಕರ್ಷಣವನ್ನು ತ್ವರಿತಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ನೀರುನಿಂತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೀಕರಣ ತಡವಾಗುತ್ತದೆ.

3. ತೇವ : ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಬಹು ಸಂಖ್ಯಾತವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ನೀರು ಅವಶ್ಯಕ. ನೀರಿಲ್ಲದೆ ಯಾವುದೇ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೀಕರಣ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಾರದು.

4. ಉಷ್ಣತೆ : ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಗಳು ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

5. pH : ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ತಟಸ್ಥ pH ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ಆಮ್ಲ pH ಅವಶ್ಯಕ. ತೀವ್ರ pH ವೈಪರೀತ್ಯತೆಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಬದುಕುವುದಿಲ್ಲ.

6. ಸಾರಜನಕ : ಇದು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಅವಶ್ಯಕ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಬಹುಸಂಖ್ಯಾತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳನ್ನು ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸುವ ಅಂಶ.

ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು

ಸೂತ್ರ : ಹ್ಯೂಮಸ್ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣ, ಸಾವಯವ, ಕಲಿಲಾತ್ಮಕ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಸ್ತುವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವವಸ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ವಿಘಟನೆ ಹೊಂದುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೃತಕವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿರುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸತತವಾದ ಪ್ರದ್ರಾವಕ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದಾಗಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ಇತರ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮೊತ್ತಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದಾದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು : ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಳಿತ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನ ಶೇಕಡಾ ಸಂಯೋಜನೆ ಸುಮಾರಾಗಿ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿರುತ್ತದೆ :

ಇಂಗಾಲ = ಶೇಕಡಾ 55–60
ಜಲಜನಕ = ಶೇಕಡಾ 4–5
ಆಮ್ಲಜನಕ = ಶೇಕಡಾ 35–40
ಸಾರಜನಕ = ಶೇಕಡಾ 5–6

ಅಲ್ಲದೆ ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಗಂಧಕ, ರಂಜಕ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಖನಿಜ ವಸ್ತುವಿನ ವಿವಿಧ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಇಂಥ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಸಾರಜನಕ : ಇಂಗಾಲ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ 1:9 ಅಥವಾ 1:12 (ಸರಾಸರಿ 1:10). ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಕಚ್ಚಾವಸ್ತು ಯಾವುದೇ ಸ್ವಭಾವದ್ದಾಗಿರಲಿ ಈ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಶುದ್ಧ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಇನ್ನೂ ನೆಲೆಗೊಳಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ವಿವರಿಸಲಾದ ಅನೇಕ ಸಾವಯವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮಾದರಿಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರವಾದವುಗಳೆಂದರೆ :

ಬೈಟುಮಿನ್‌ಗಳು–ಸಾವಯವ ದ್ರಾವಕಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತವೆ.
ಹ್ಯೂಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ-ತಣ್ಣನೆಯ ಕ್ಷಾರದಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ.
ಹ್ಯೂಮಿನ್–ಬಿಸಿ ಕ್ಷಾರದಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು
ಪೊಲಿಯುರೊನೈಡ್‌ಗಳು, ಲಿಗ್ನಿನ್ ಇತ್ಯಾದಿ
ಸಾವಯವ ಅಂಶ ಶೇಕಡಾ 4 ರಿಂದ 6ರ ವರೆಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದಂತೆ, ಅನೇಕ ಘಟಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ವಿವಿಧ ಮಹಾನ್ ಮಣ್ಣು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿಯ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಯಾವುದೇ ವಿಧದಲ್ಲಿಯೂ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಘಟಕಗಳೆಲ್ಲವೂ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ನಿರೋಧಿಸಿದ ಸಸ್ಯ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಉಳಿಕೆಗಳಲ್ಲ. ಲಿಗ್ನಿನ್ನಿನಿಂದ ಬರುವ ಭಾಗವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಕಚ್ಚಾ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿರುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಎಲ್ಲೋ ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಬಹಳ ಘಟಕಗಳು ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಪೊಲಿಯುರೊನೈಡ್‌ಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಕೃತಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಉತ್ಪಾದಕ ಮಣ್ಣಿನ 9 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಶರೀರದ ಮೊತ್ತ 2000–3000 ಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಯಾವುದೇ ಬಗೆಯ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ

ಸಾರಜನಕದ ಬಹುಭಾಗವು ಪ್ರೋಟೀನ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹ್ಯೂಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಲಿಗ್ನೊ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುವೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

ಭೌತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು : ಹ್ಯೂಮಸ್ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣದ ಹಗುರ ಪುಡಿಯಾಗಿದ್ದು ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಕಲಿಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಒಂದು ಭಾಗ ಜೇಡಿಯ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಜೇಡಿ–ಹ್ಯೂಮಸ್ ಸಂಕೀರ್ಣವು, ಭೌತಿಕ-ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಕೇವಲ ಜೇಡಿ ಅಥವಾ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಂಬಲು ಆಧಾರವಿದೆ.

ಖನಿಜ ಕಲಿಲಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಸ್ಫಟಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಜೇಡಿ ಕೇಂದ್ರಕ Si, O, Al ಮತ್ತು Fe ನಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿರುತ್ತದಲ್ಲದೆ ಗುರುತಿಸುವಷ್ಟು ದೃಢವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಆದರೆ C, H, O, N, S, P←—ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾದ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮೇಲಿನದರಷ್ಟು ದೃಢವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ತುಂಬಾ ನಿಧಾನವಾಗಿಯಾದರೂ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕ್ಕೀಡಾಗುತ್ತದೆ.

ಹ್ಯೂಮಸ್, ಜೇಡಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಕಲಿಲಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೇ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದರೂ, ದರ್ಜೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್ ವಿಮುಖ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ದ್ವಿಪದರ ಘಟನೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹ್ಯೂಮಸ್, ಖನಿಜ ಕಲಿಲಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಗಾತ್ರ–ತೂಕ, ಸಂಸಕ್ತಿ ಅನುಸಕ್ತಿಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ದೊಡ್ಡದಾದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶದಿಂದಾಗಿ ಹ್ಯೂಮಸ್, ಖನಿಜ ಕಲಿಲ ಸಾಮಗ್ರಿಗಿಂತ 4–7 ರಷ್ಟು ಜಾಸ್ತಿ ಕ್ಷಾರ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಖನಿಜ ಜೇಡಿಗಳ ಕ್ಷಾರ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಶೇಕಡಾ 10–100 ಮಿಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್ ಹರವಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮಾದರಿಗಳ ಕ್ಷಾರ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 150–300 ಮಿಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ, ಸಂತೃಪ್ತ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಶೇಕಡಾ 15 – 20 ಭಾಗ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಜೇಡಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಶೇಕಡಾ 80–90 ಭಾಗ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನ ಬೃಹತ್ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಅದಕ್ಕೆ ಬೃಹತ್ ತಡೆಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಹ್ಯೂಮಸ್ ಆಮ್ಲೀಯವಾಗಿದ್ದು, ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಜಲಜನಕ ಜೇಡಿಗಿಂತ

ಪ್ರಬಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಖನಿಜಗಳೊಡನೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟುಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕ್ಷಾರ ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಹ್ಯೂಮಸ್ ಸ್ಪಂಜಿನಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದಾಗಿದ್ದು ಅದರ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ 5–6 ರಷ್ಟು ಜಾಸ್ತಿ ನೀರನ್ನು ಹೀರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡ ಮೇಲೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಬ್ಬುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಣಗಿದಾಗ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದು ಗ್ಲೂನಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ಹೊದಿಕೆ ಜೇಡಿಯು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್‌ಗಳಿಂದ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದನ್ನು ಸರಾಗಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನ ಅಧಿಕ ಉಬ್ಬುವಿಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಅದರ ಬಂಧನ ಕ್ರಿಯೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಅನುಕೂಲಮಾಡಿ ಕೊಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕಿಂತ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಗಳಿಗೆ ದೃಢತೆಯನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯ ಮೇಲೆ ಅಂದರೆ ಸಡಿಲವಾದ ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ಜಿಗಟು ಜೇಡಿಯುತಮಣ್ಣುಗಳೆರಡರ ರಚನೆಯ ಮೇಲೂ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಅನುಕೂಲದಾಯಕವಾದ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಗಮನಾರ್ಹ. ಸಡಿಲಾದ ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳು ತುಂಬಾ ದೊಡ್ಡವಾಗಿದ್ದು ನೀರನ್ನು ಉಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆಯೇ ಜಿಗಟು ಜೇಡಿಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ರಂಧ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್, ಮರಳು ಕಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬಂಧಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೇಡಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಎರಡು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಹೆಂಟೆ ರಚನೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಹಿಡಿಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಹ್ಯೂಮಸ್ ವಿಭಜನೆ : ಆಗಲೇ ಹೇಳಿದಂತೆ ಹ್ಯೂಮಸ್, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಭಜನೆಯ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನ. ಆದ ಕಾರಣ, ಅದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಮುಂದಿನ ಧಾಳಿಯನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿಲ್ಲ. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವ, ಬೇಸಾಯ ಮಾಡದಿರುವ ಗೋಮಾಳ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ತಕ್ಷಣವೇ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಾಣದಾಗುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ಸಾವಯವವಸ್ತು ಸತತವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಬಂದು ಸೇರುತ್ತಿರುವ ಕಾಡು ಅಥವಾ ಗೋಮಾಳದಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಸ್ಥಿರ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಏಕೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದು ಬಗೆಹರಿಸಲಾರದ ರಹಸ್ಯವಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣು ಇಲ್ಲದಿರುವಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಪೀಟ್, ಗೊಬ್ಬರ ಮತ್ತು ಕಂಪೋಸ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆಂಬುದು

ಸರ್ವವಿದಿತ. ಯಾವುದೇ ವಿಶೇಷ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಗುಂಪುಗಳು ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದದಿರುವುದರಿಂದ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಥವಾ ಭೌತ–ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ಜೈವಿಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬಹುಶಃ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ–ಹ್ಯೂಮಸ್ ಸಂಕೀರ್ಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಬಹುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣದ ಬಗ್ಗೆ ಅಷ್ಟಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬಂದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಹೊಂದುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಗಳು ಮತ್ತೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಲಭ್ಯ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಿಗುತ್ತವೆ.

ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನ ಕಾರ್ಯಗಳು : ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೀಕರಣ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್‌ಗಳೆರಡೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಲ್ಪನೆಗಳಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿಯೇ ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತ.

ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೀಕರಣ

1. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಅದರ ವಿಭಜನೆಗಳೆರಡೂ ಮಣ್ಣು ಶರೀರ ವಿಕಾಸ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುವುದಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯಕ.

2. ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣವನ್ನು ಚುರುಕುಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಾಖ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹಾಗೂ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪೋಷಿಸುತ್ತದೆ.

3. ಸಸ್ಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಸಂಯೋಗದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿತವಾದ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಗಳು ಖನಿಜೀಕೃತವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣದೊಳಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

4. ವಿಭಜನೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆ, ಉಳುಮೆ (ಉತ್ತು) ಮತ್ತು ಇತರ ಭೌತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ.

5. ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೀಕರಣವಾಗುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು, ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಸಂವರ್ಧನ (ಸಾಕಣೆ) ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಹ್ಯೂಮಸ್

6. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಶಾಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

7. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಒಂದು ಕಡೆ ತುಂಬಾ ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ತುಂಬಾ ಜಿಗಟು ಜೇಡಿಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುತ್ತದೆ.

8. ಹ್ಯೂಮಸ್, ಜೇಡಿ ಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಂಸಕ್ತಿ, ಜಿಗಟು, ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಬಿರುಕು ಬಿಡುವಿಕೆಗಳನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ಮಣ್ಣು ಉತ್ತನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೇಗಿಲು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಿದಾಡುವಂತಾಗುತ್ತದೆ.

9. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಕಾಳಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಾಳು ರಚನೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

10. ಉತ್ತಮ ಕಾಳಾಗುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಹ್ಯೂಮಸ್, ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿನ ಹವೆಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ ಇದು, ಮಣ್ಣುಗಳು ಕೊಚ್ಚಣೆಯನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

11. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಸ್ಪಂಜಿನಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣುಗಳ ನೀರು ಹೀರಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

12. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ತೇವ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

13. ಪೋಷಕಗಳಿಗೋಸುಗವಾಗಿ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಮುಂದಗಟ್ಟುವ ಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಕೂಡ ಮಣ್ಣುಗಳ ಕ್ಷಾರ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

14. ಆಮ್ಲ ಹ್ಯೂಮಸ್, ಸಂಕೀರ್ಣ ಮಣ್ಣು ಖನಿಜಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ

ಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಗಳು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವವಸ್ತು, ಸ್ವತಃ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಗಳ ಮೂಲವಾಗಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುತ್ತದೆ.

15. ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 98 ಭಾಗ ಸಾರಜನಕ, ಶೇಕಡಾ 33 ಭಾಗ ರಂಜಕ ಮತ್ತು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಗಂಧಕ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಇತರ ಮಣ್ಣಿನ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಕೂಡ ತುಂಬಾ ನಿಧಾನವಾದರೂ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದುವುದಲ್ಲದೆ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪೋಷಕಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

16. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವೆಲ್ಲವೂ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ, ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವ ಏಕೈಕ ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಂಶವನ್ನು ಪೋಷಿಸುವುದು.

17. ಮಣ್ಣಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಕೂಡ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಪೋಷಕಗಳು ಮತ್ತು ಚೋದಕಸ್ರಾವಗಳ ಮೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಉಳಿಕೆಗಳು ತನ್ನು ತಾಜಾಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮೂಲಕ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ನೀರು ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಾವಯುವ ಉಪ್ಪುಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಹೋಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ಹಾಗೂ ಸ್ವಯಂ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ ; ಇನ್ನೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಅಗತ್ಯ ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತವೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನ ಕಾರ್ಯಗಳಾದ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಉಚಿತವಾದ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪೋಷಿಸುವಿಕೆಗಳೆರಡೂ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಸ್ವಯಂ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿವೆಯೆಂದರೆ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಆಯಾ ಋತಮಾನ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಿಗನಗುಣವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಉಚಿತವಾದ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪೋಷಿಸುವ ಕಾರ್ಯಗಳು ತಾವಾಗಿ ಜರುಗುತ್ತವೆ. ಸಾಂದ್ರಸೀಮೆಗೊಬ್ಬರಗಳಂತಲ್ಲದೆ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು ಹಾನಿಕಾರಕವಲ್ಲ ಮತ್ತು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಮಿಕ್ಕದ್ದೆಲ್ಲವೂ ಪ್ರಕೃತಿಯಿಂದ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮರಳುಯುತ ಮಣ್ಣಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಜೇಡಿಯುತ ಮಣ್ಣಾಗಲಿ

ಹ್ಯೂಮಸ್ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೂ ಪ್ರಯೋಜನಕರ. ಮಣ್ಣುಕಣಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸೀರುಳ್ಳ ದೃಢ ಹೆಂಟೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಒಂದೇ ಒಂದು ವಸ್ತುವೆಂದರೆ ಜೇಡಿ–ಹ್ಯೂಮಸ್ ಸಂಕೀರ್ಣ. ಇದಿಲ್ಲದೆ ಸತತವಾಗಿ ವ್ಯವಸಾಯ ಮಾಡುವುದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಷ್ಟ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ, ಮಣ್ಣುಗಳ ಕಾಳಾಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೇ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವ 'ಕ್ರಿಲ್ಲಿಯಮ್'ನಂಥ ಕೃತಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಡಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಬೆಲೆ ತುಂಬಾ ದುಬಾರಿಯಾಗಿದ್ದು ರೈತನಿಗೆ ನಿಲುಕುವವುಗಳಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂದಾಜು

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವವಸ್ತುವಿನ ಶೇಕಡಾಂಶವನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಯಾವ ವಿಧಾನವೂ ಇಲ್ಲ. ಮಣ್ಣನ್ನು ದಹಿಸಿ ಅದರಿಂದಾದ ನಷ್ಟವನ್ನು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವೆಂದು ವರದಿಮಾಡುವುದು ಒಂದು ವಿಧಾನ. ಆದರೆ ಇದು ಆವಿಯಾಗುವ ಉಪ್ಪನ್ನೂ ಒಳಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂಕಿಅಂಶವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಇತರ ವಿಧಾನಗಳು ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕದ ಸ್ಥಿರ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಆದರೆ, ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಸರಾಸರಿ ಶೇಕಡಾ 58 ಭಾಗವೂ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕ ಸರಾಸರಿ ಶೇಕಡಾ 5 ಭಾಗವೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂಗಾಲ × 1.724 ಅಥವಾ ಸಾರಜನಕ × 20, ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಂಶದ ಸುಮಾರು ಅಂದಾಜನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ

ಹ್ಯೂಮಸ್ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯ ತತ್ವಗಳು–ಇಂಗಾಲ : ಸಾರಜನಕ ಪ್ರಮಾಣ

ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲ : ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ ಸುಮಾರು ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ 10:1ರಷ್ಟು ತೀರ ಸ್ಥಿರವಾಗುತ್ತದೆಂದು ಆಗಲೇ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಮೂಲ ಕಚ್ಚಾ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಇಂಗಾಲ : ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ ಎಷ್ಟೇ ಇರಲಿ, ಅದು ವಿಭಜನೆಯಾದಮೇಲೆ 10:1ಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ, ಕಚ್ಚಾ ಸಾಮಗ್ರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕದ ಮೊತ್ತ ಹೆಚ್ಚು ದೃಢವಾದ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಅಂತಿಮವಾಗಿರುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಇಂಗಾಲದ ಮೊತ್ತವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಲಭ್ಯ ಸಾರಜನಕ ಒದಗಿಸುವ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಯ ಮೂಲಕ ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು.

ಸಾವಿರ ಪೌಂಡಿನಷ್ಟು ಹುಲ್ಲುಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿ

ಸೋಣ. ಇಷ್ಟು ಮೊತ್ತದ ಹುಲ್ಲುಕಡ್ಡಿ ಸುಮಾರು 500 ಪೌಂಡು ಇಂಗಾಲವನ್ನು, 5ಪೌಂಡು ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ, ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಇಂಗಾಲ ಉತ್ಕರ್ಷಣಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಮಿಕ್ಕುಳಿದ 250 ಪೌಂಡಿನಷ್ಟು ಇಂಗಾಲ, 10:1 ಪ್ರಮಾಣದ ಇಂಗಾಲ ಹಾಗೂ ಸಾರಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಶರೀರ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, 25 ಪೌಂಡಿನಷ್ಟು ಸಾರಜನಕದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕೇವಲ 7 ಪೌಂಡಿನಷ್ಟು ಸಾರಜನಕ ಮಾತ್ರ ದೊರೆಯುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನುಳಿದ 20ಪೌಂಡಿನಷ್ಟು ಸಾರಜನಕದ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಇತರ ಮೂಲಗಳಿಂದ ದೊರಕಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದರೆ, ಬಹುಭಾಗ ಇಂಗಾಲ ಪೋಲಾಗಿ, ಕೇವಲ 50 ಪೌಂಡಿನಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಅಂಗಾಂಶ ಅಥವಾ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. 25 ಪೌಂಡಿನಷ್ಟು ಸಾರಜನಕ ದೊರೆಯುವುದಾಗಿದ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಬಹುದು. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ 25ಪೌಂಡಿಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುವ ಸಾರಜನಕ ನೈಟ್ರೇಟುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿ, ಈ ನೈಟ್ರೇಟುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಗಳು ನೇರವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ ಸಸ್ಯ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿಗೆ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಸಾರಜನಕವಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯುಲ್ಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಇತರ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಸಮನಾಗಿದ್ದು, ಮಣ್ಣಿಗೆ ಕಚ್ಚಾ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾರಜನಕ ಅಂಶವನ್ನು ಜಾಸ್ತಿ ಸೇರಿಸಿದಷ್ಟೂ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಜಾಸ್ತಿ ಎಂದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಲಿಗ್ನಿನಂಥ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ಮೊತ್ತಗಳನ್ನು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆಂದು ಕೂಡ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಲಿಗ್ನಿನ್ ಇರುವುದು ಕೂಡ ಅವಶ್ಯಕ.

ಯೋಗ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲಿಗ್ನಿನ್, ಸಾರಜನಕಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೂ ಕೂಡ ವಾಯುಗುಣ, ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವಭಾವದಂಥ ಇತರ ಅಂಶಗಳು ಮಣ್ಣುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೊತ್ತ

ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶಗಳು ಒಂದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಡಲು ಕಷ್ಟವಾಗುವಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶಗಳು ಕೇವಲ

ಗುರುತಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಶೇಕಡಾ 15 ಅಥವಾ 20 ಭಾಗದವರೆಗೂ ಇರುತ್ತವೆಂದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಪೀಟ್‌ಯುತ ಮತ್ತು ಕೊಳಚೆಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳು ಶೇಕಡಾ 80 ಅಥವಾ 90ಭಾಗದಷ್ಟು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು, ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬಹುಬೇಗ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆಳಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡದಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡಿದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಇರುತ್ತದೆ. ಬೇಸಾಯದಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯು ಹೆಚ್ಚುವುದಲ್ಲದೆ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶ ಕಡಮೆ ಇದ್ದು, ಅದು ಶೇಕಡಾ 0.1–6.0 ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಭಾರತದ ಪ್ರಧಾನ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ :

ಕೋಷ್ಟಕ 18 : ಭಾರತದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶ

	ಸಾವಯುವ ಇಂಗಾಲ		ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು	
	ವ್ಯಾಪ್ತಿ	ಸರಾಸರಿ	ವ್ಯಾಪ್ತಿ	ಸರಾಸರಿ
ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು	0.41–2.50	0.80	0.70–4.31	1.39
ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು	0.14–2.39	0.66	1.39–4.12	1.14
ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು	0.13–3.07	1.08	0.23–6.29	1.88
ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು	0.18–1.84	0.55	0.28–3.18	0.95

ಸಾಗುವಳಿಮಾಡಿದ ಬಹುತೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೊತ್ತ ಕಡಮೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಖನಿಜ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಂತೆ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವನ್ನು ಶೇಕಡಾ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದಾಗ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳು ತುಂಬಾ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಶೇಕಡಾರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದಾಗಲೂ ಕೂಡ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿನ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಂಶ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದಾಗ್ಯೂ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಮೇಲೆ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಅಲ್ಲಿರುವ ಮೊತ್ತಗಳಿಂದ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಕ್ಕಿಂತ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಸಂಗತಿಗಳು

ಎ) **ವಾಯುಗುಣ :** ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಮಳೆ ಇವೆರಡೂ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೊತ್ತದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಬಲವಾದ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ 10° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಮಳಿಗೂ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿನ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶ 2 ಅಥವಾ 3 ಪಟ್ಟು ಮಡಿಕೆಯಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಗಳು ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೀಕರಣದ ವೇಗ ಹಾಗೂ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣದ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವಲ್ಲದೆ ಅದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ, ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ತೇವಾಂಶವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸಸ್ಯ ಬೆಳೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಅಲ್ಲದೆ ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆ ತೀರ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯೂ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ವಿಶ್ವದ ವಿವಿಧ ವಾಯುಗುಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶ ಮಣ್ಣುಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸ್ವರೂಪದ ವರ್ಗಕ್ಕೂ ಅಲ್ಪ ಅಂತರ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಣ್ಣೂ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿಗಾಗಿ ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಒಂದು ಬಾರಿ ಮಣ್ಣು ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತಲುಪಿದ ಮೇಲೆ, ಎಷ್ಟೇ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೂ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಅಂಶ ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುವುದಿಲ್ಲ.

ಬಿ) **ಮಣ್ಣು :** ನವಿರು ಸ್ವರೂಪದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒರಟು ಸ್ವರೂಪದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ನವಿರು ಸ್ವರೂಪದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒರಟು ಸ್ವರೂಪದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಸ್ಯ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಒರಟು ಸ್ವರೂಪದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ ತೀರ ವೇಗ ವಿಭಜನೆಗೊಂದಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತವೆ.

ಫಲವತ್ತಾದ ಮತ್ತು ರಸಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕಿದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಸಸ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ

ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಕಡಮೆ ಬಸಿದುಹೋದ ಮಣ್ಣುಗಳು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಕಡಮೆ ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಸುಣ್ಣವು ನಿರರ್ಥಕ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳ್ಳದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

ಹೆಂಟೆರಚನೆ ಮತ್ತು ಕೊಚ್ಚಣೆ ನಿರೋಧಕತೆಗಳು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವ ಇತರ ಮಣ್ಣುಗಳಾಗಿವೆ.

ಸಿ) **ಸಸ್ಯಾವರಣ :** ಸಸ್ಯಾವರಣ ಅಥವಾ ಬೆಳೆಯ ಬಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಸ್ಥಳೀಯ ಹುಲ್ಲು ಮತ್ತು ಧಾನ್ಯಗಳು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಲಿಗ್ನ್ಯುಮ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನಿಧಾನವಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಕಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹುಲ್ಲು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಇರುತ್ತದೆ. ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ, ಸೋಯಾಬೀನ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬೇರುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಗೋಧಿ, ಬಾರ್ಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬೇರುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಡಿ. ಮಣ್ಣು ನಿರ್ವಹಣೆ : ಮಣ್ಣಿನ ಯೋಗ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆ ಅಂದರೆ, ಯೋಗ್ಯ ಬೆಳೆಸರದಿ, ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಣೆ ತಡೆ, ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವಿಕೆ ಮೊದಲಾದವುಗಳು ಗರಿಷ್ಠ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಉಳುವುದರಿಂದ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಬಹು ಬೇಗ ಕ್ಷಯಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಾದ ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಜೈವಿಕ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಉತ್ತೇಜಿತವಾಗಿ ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡಿದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿನ ಸಾವಯುವವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಜೆನ್ನಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಮಿಸ್ಸೋರಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಸಾಯದಿಂದಾಗಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ನಷ್ಟ ಮೊದಲ 20 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 25 ಭಾಗವೂ ಎರಡನೆಯ 20

ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 10 ಭಾಗವೂ ಮತ್ತು ಅನಂತರದ 20 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 7 ಭಾಗವೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ನಷ್ಟ ಬೆಳೆಗಳ ಸ್ವಭಾವ, ಅನುಸರಿಸುವ ಬೆಳೆಸರದಿ ಮತ್ತು ಸೇರಿಸಿದ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲಾದವುಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಕೊಚ್ಚಣಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಕೊಚ್ಚಣೆಗಳೂ ಕೂಡ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ನಷ್ಟವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಲಾದ ಅನೇಕ ಸಂಗತಿಗಳ ಪ್ರಭಾವಗಳು ಪರಸ್ಪರ ತೊಡರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರಾವಲಂಬಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಇವುಗಳ ಮೌಲ್ಯ ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒಟ್ಟಿಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ, ಅವು ಯಾವುದೇ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಣ್ಣು ಕೂಡ ಅದರ ವಾಯುಗುಣ, ಸ್ವರೂಪ ಮೊದಲಾದ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿಗಾಗಿ ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತಲುಪಿದಮೇಲೆ, ಎಷ್ಟೇ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೂ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಅಂಶ ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಪೋಷಣೆ

ಮೇಲಿನ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಅಂಶಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆ :

1. ಮಣ್ಣುಗಳ ಬೆಳೆ ಉತ್ಪನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶದೊಂದಿಗೆ ನೇರ ಸಂಬಂಧ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ.

2. ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಬೇಸಾಯ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ನಷ್ಟ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

3. ಈಗಿರುವಂತೆ ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡಿದ ಬಹುತೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

4. ಮುಂದೆಯೂ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಅಂತರ್ಗತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವವಸ್ತು ಇರಬೇಕಾದ ಒಂದು ಮಿತಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬರಿದಾದರೆ ಅಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸುಧಾರಣೆ ತುಂಬಾ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

5. ಪರಿಸರದ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಅಂಶಗಳು, ಮಣ್ಣುಗಳ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಂಶದ ಮಿತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ನಿರ್ವಹಣಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡಿದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ತೃಪ್ತಿದಾಯಕ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದೇ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ವಹಣಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಗುರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಣ್ಣು ನಿರ್ವಹಣಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವೂ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶದ ಆರ್ಥಿಕ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಾಪಾಡಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಇಂಗಾಲ ನಷ್ಟ ಹೊಂದುವ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸೇರಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ತುಂಬಾ ತ್ವರಿತಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದು ಕಷ್ಟವೂ ಹೌದು ; ಖರ್ಚುದಾಯಕವೂ ಹೌದು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಶುಷ್ಕ ಸ್ಥಿತಿ ಹಾಗೂ ಶಾಖ ವಾಯುಗುಣವಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಇನ್ನೂ ಕಷ್ಟತರವಾದದ್ದಾಗಿದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪೋಷಿಸಬೇಕೆಂಬುದು ಸಮಂಜಸವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಸರಿ. ವಿವಿಧ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಆದರ್ಶಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ, ಯಾವುದೇ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮಟ್ಟವೆಂದರೆ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ವಹಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಬೆಳೆ ಇಳುವರಿಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಮಟ್ಟವಾಗಿದೆ. ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಅಂಥ ಒಂದು ಏಕರೂಪದ ನಿರ್ವಹಣಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವು ಮಣ್ಣು ಸಾಗುವಳಿ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಅಂಶಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿತವಾಗುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಂಶದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೇಣ ಸಮತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸಮತೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು ಅಷ್ಟು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ. ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ, ಇದು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕ್ಷಯಿಸಿ ತಕ್ಷಣದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನುಕೂಲಕರವಾದರೂ ಕೂಡ, ಹಿಂದಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಬರಲು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಅಂತಿಮ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಗಿಂತ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಕ್ಷಯಿಸುವಿಕೆ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಉದ್ಪಾದಕತೆಗೆ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 9

ಮಣ್ಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಭೌತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು

ಇದುವರೆಗೆ ನಾವು ಮಣ್ಣಿನ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಘನರೂಪದ ಘಟಕಗಳಾದ ಮರಳು, ಒಂಡು, ಜೇಡಿ, ಸಾವಯುವವಸ್ತು ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್‌ಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಸ್ತುಗಳಂತೆ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ಈ ಹಿಂದೆ ಅನೇಕವೇಳೆ ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿರುವಂತೆ ಮಣ್ಣು ಅದರ ಘಟಕಗಳ ಜೊತೆ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಬೆರೆತಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಅಲ್ಲದೆ ಘಟಕಗಳ ಕೇವಲ ಕಲಬೆರಕೆಯೂ ಅಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನ ಖನಿಜಕಣಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬರಿಯ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣುವ ಗಾತ್ರದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕದಲ್ಲೂ ಕಾಣಿಸದ ಕಲಿಲ ಆಕಾರದವರೆಗೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಖನಿಜಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಕಲಿಲ ಹಾಗೂ ಅಸ್ಥಿರವಾದ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಇರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು, ಕಲಿಲ ಪೊರೆಯಿಂದ ಆವರಿಸಿರುವ ಎಲ್ಲ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಕಣಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳನ್ನು ಕಲಿಲ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳ ಬಂಧನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ತನ್ನ ಬಿಡಿಘಟಕಗಳ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಬಿಡಿ ಘಟಕಗಳ ಗುಣಗಳ ಸಂಯೋಗ ಪ್ರಭಾವದಿಂದಾಗಿ ಅನೇಕ ಹೊಸ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಹೊಸ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಗುಣಗಳು ಸೇರಿಸಬೇಕಾದವುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುವ ಈ ಮಣ್ಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಈಗ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡೋಣ.

I. ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ

ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ ಬಹಳವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು, ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್‌ನ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕಪ್ಪು, ಕಂದು ಇಲ್ಲವೇ ಬೂದು ಬಣ್ಣವಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನಿಂದ ಕಪ್ಪು ವರ್ಣದ್ರವ್ಯದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ವಾಯುಗುಣದೊಂದಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಚೆರ್‌ನೋಜೆಮ್ ಮಣ್ಣುಗಳ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಕಪ್ಪುವರ್ಣದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆರ್ದ್ರ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯತೆ ಕಡಮೆ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣವಲಯ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿಯ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ವರ್ಣವಿನ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣವನ್ನು ತೀವ್ರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವವಸ್ತು ಬೆಳ್ಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇಂಥ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲಿದ್ದು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಿನ ಇರುವಿಕೆ ಕಪ್ಪು ಚುಕ್ಕೆಗಳಿಂದ ತೋರಿಬರುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣ, ಕರಗದಿರುವ ಹ್ಯೂಮೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸಿಹೋಗುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು, ಉತ್ಕರ್ಷಣಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ಈ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ಜಲಸಂಯೋಗದ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಕೆಂಪು, ಕಂದು ಮತ್ತು ಹಳದಿ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಕೆಂಪು, ಹಳದಿ ಅಥವಾ ಕೆಂಪುಯುತ ಕಂದು ಬಣ್ಣದಂಥ ಉಜ್ವಲವಾದ ಬಣ್ಣಗಳು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಿದ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಂದ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಆಮ್ಲಜಕವಿಲ್ಲದ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಿತ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೂದು ಅಥವಾ ನೀಲಿಯುತ ಬೂದು ಬಣ್ಣದಂಥ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಕಡಮೆಯಾದ ಬಣ್ಣಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಫೆರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಬೂದುಯುತ ನಸುಗಂದು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. $Fe_2O_3,3H_2O$ಸಂಥ ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಮಂಕಾದ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲವುವೇಳೆ ಬಸಿದುಹೋಗುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಕ್ಷೇತ್ರ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಸಮಗ್ರ ಬಸಿದುಹೋಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕೆ ವಿನ್ಯಾಸ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದಲ್ಲದೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಿತ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಪರ್ಯಾಯ ಗೆರೆಗಳೂ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಬೆಣಚು ಕಣಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುವುದು ಮಣ್ಣನ್ನು ಬೂದು ಅಥವಾ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣವನ್ನಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವುವೇಳೆ ಅಭ್ರಕ ಕಣಗಳು ಹೊಳಪನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚುಬೇಗ ಬಿಸಿಯಾಗುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೇಲೆ ನೇರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು, ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗುವ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣದ ಜೊತೆಗಿನ ಇತರ ಸಂಗತಿಗಳಂತೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು ನಿಯಮವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಪ್ಪಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೀರು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ

ಣವಾಗುತ್ತದೆ. ತದನಂತರ ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳು ಕಪ್ಪಾಗಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ಬಹಳ ಶೀಘ್ರ ವಾಗಿ ಬಿಸಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಫಲವತ್ತಾಗಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣದ ನಡುವೆ ಯಾವುದಾದರೂ ನೇರ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದಾದರೆ ಅದನ್ನು ಹೇಳುವುದು ಕಷ್ಟ.

II. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ

ಬಣ್ಣದ ತರುವಾಯ, ಮಣ್ಣುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಗಮನಿಸುವ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸ್ವರೂಪ. ಮರಳು, ಒಂಡು (ವಂಡು, ರೇವೆ) ಮತ್ತು ಗೋಡ್ರು ಈ ಮೂರೂ ಕಣಗಾತ್ರಗಳ ತುಲನಾತ್ಮಕ ಪ್ರಮಾಣಗಳಿಂದ ಪರಿಣಮಿಸುವ ಮಣ್ಣುಗಳ ಒರಟು ಅಥವಾ ನವಿರು ರೂಪದ ಪ್ರಮಾಣವೇ ಸ್ವರೂಪ. ಈ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ, ಒರಟು ಸ್ವರೂಪ, ಮಧ್ಯಮ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ನವಿರು ಸ್ವರೂಪ ಅಥವಾ ತುಂಬಾ ನವಿರು ಸ್ವರೂಪವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಹಗುರ ಅಥವಾ ನಿಬಿಡವೆಂದೂ ಹೇಳ ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಮಣ್ಣು ತೂಕವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ಇದರ ಅರ್ಥವಲ್ಲ; ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಗೆಯುವ ಅಥವಾ ಉಳುಮೆ ಮಾಡುವ ಕಷ್ಟ ಅಥವಾ ಸೌಲಭ್ಯವೆಂದರ್ಥ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವರೂಪವು ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕೆಲವುಮಟ್ಟಿಗೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಕೇವಲ ಜೇಡಿ ಅಥವಾ ಒಂಡು ಅಥವಾ ಮರಳಿನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿ ರುವ ಯಾವ ಮಣ್ಣೂ ಇಲ್ಲ. ಎಲ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳೂ ಈ ಮೂರನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರು ತ್ತವೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಗ್ರಾವೆಲ್ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಗಳಿರಬಹುದು ಹಾಗೂ ಮಧ್ಯಮ ನವಿರು ಮತ್ತು ತುಂಬಾ ನವಿರು ಸ್ವರೂಪದ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಮರಳೂ ಇರಬಹುದು. ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಭಾಗಗಳ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಂಯೋಗಗಳು ದೊರೆಯಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸ್ವರೂಪ ನಾಮಕರಣಕ್ಕೋಸ್ಕರವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಪರೀಕ್ಷಕರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗಗಳ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತುಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಮಿತಿಗಳೊಳಗೇ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ಹೆಸರು ಅಥವಾ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣ ಮಣ್ಣುಗಳ ಅನೇಕ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯಿಂದಾಗಿ ವಿವಿಧ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಪರೀಕ್ಷಕರುಗಳಿಂದ ನಿಯೋಜಿಸಲಾದ ಬಹುಸಂಖ್ಯಾತ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗಗಳಿವೆ. ಮೊದಲು ಮರಳುಯುತ, ಜೇಡಿಯುತ ಮತ್ತು ಗೋಡುಯುತವೆಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಮೂರು ವಿಶಾಲವರ್ಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಇವುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅಧಿಕ ವರ್ಗಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ.

1. **ಮರಳುಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳು :** ಮರಳು–ಶೇಕಡಾ 80 ಭಾಗ, ಒಂಡು + ಜೇಡಿ—ಶೇಕಡಾ 20 ಭಾಗ. ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಮರಳಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ **ಒರಟು, ಮಧ್ಯಮ, ನವಿರು** ಮತ್ತು **ತುಂಬಾ ನವಿರು** ಮರಳುಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ.

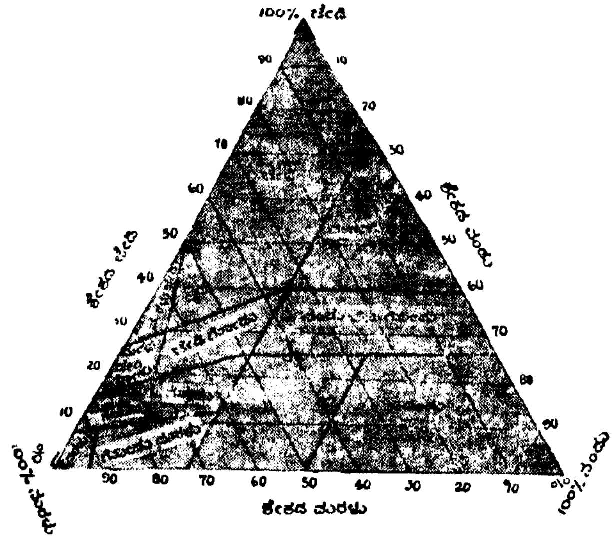
2. **ಜೇಡಿಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳು :** ಜೇಡಿ–ಶೇಕಡಾ 35 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು, ಉಳಿದವುಗಳು ಮರಳು ಅಥವಾ ಒಂಡು ಅಥವಾ ಇವೆರಡೂ ಇರಬಹುದು. ಜೇಡಿಮಣ್ಣುಗಳು, **ಜಿಗುಟುಜೇಡಿ ಜೇಡಿಮರಳುಯುತ ಜೇಡಿ** ಅಥವಾ **ಒಂಡುಯುತ ಜೇಡಿ** ಮೊದಲಾದವುಗಳಾಗಿರಬಹುದು.

3. **ಗೋಡುಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳು :** ಮರಳು—ಶೇಕಡಾ 45 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ, ಒಂಡು–ಶೇಕಡಾ 30–50 ಭಾಗ, ಜೇಡಿ–ಶೇಕಡಾ 20 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ. ಜೇಡಿಗುಂಪು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಉಪವಿಭಾಗಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ – **ಗೋಡು, ಮರಳುಯುತ ಗೋಡು, ಮರಳುಯುತ ಜೇಡಿ ಗೋಡು, ಜೇಡಿಗೋಡು, ಒಂಡುಯುತಗೋಡು, ಒಂಡುಯುತ ಜೇಡಿಗೋಡು** ಇತ್ಯಾದಿ.

6ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಯ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ವರ್ಗವನ್ನು, ಮಣ್ಣಿನ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಅನಂತರ, ಮೇಲಿನ ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಮಿತಿಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಅದರ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ವರ್ಗವನ್ನು ಸ್ಥಿರಪಡಿಸುವ ಹೆಚ್ಚು ನಿಸ್ಪೃಷ್ಟವಾದ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದ ವ್ಯವಸಾಯ ಇಲಾಖೆಯವರು ನಿಯೋಜಿಸಿದಂತೆ ತ್ರಿಕೋನಾಕಾರದ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶಕಗಳಿಂದ ಮೂರು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದು. ಚಿತ್ರ 9ರಲ್ಲಿನ ರೇಖಾಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ.

ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಯ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅನಂತರ, ಸಾಲುಗಳು ಒಂಡು ಬಿಂದುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಜೇಡಿ ಸಾಲಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮರಳು ಸಾಲಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿಯೂ ಒಳಮುಖವಾಗಿ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಲುಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಸಂಧಿಸುವಲ್ಲಿಯೇ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ವರ್ಗವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತ್ರಿಕೋನಾಕಾರ ಸ್ಥಾನನಿರ್ದೇಶಕಗಳ ರೀತಿಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿ

ಸುವ ಈ ವಿಧಾನ, ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣವು ಅದರ ಕಣ ಗಾತ್ರ ಹಂಚಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆನ್ನುವುದನ್ನು ಪುನಃ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 9 : ಮಣ್ಣುಗಳ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ವರ್ಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ರೇಖಾಚಿತ್ರ

ಮೇಲ್ಕಂಡಂತೆ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು, ಮೂರು ಮಣ್ಣಿನ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ 12 ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ವರ್ಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ವರ್ಗಗಳು ಹಗುರ, ತುಂಬಾ ಹಗುರ, ಮಧ್ಯಮ, ಜಿಗುಟು ಮತ್ತು ತುಂಬಾ ಜಿಗುಟೆನಂತಹ ವ್ಯವಸಾಯಾತ್ಮಕ ವರ್ಗ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಚಿರಪರಿಚಿತವಾಗಿವೆ. ಈ ಎರಡು ವರ್ಗೀಕರಣಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೂರು ಮಣ್ಣಿನ ಘಟಕಗಳ ಸರಿಸುಮಾರಾದ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 19ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಮಾದರಿ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ವರ್ಗ ಮತ್ತು ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 20ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಮಣ್ಣುಗಳ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿಯ ಕಣಗಾತ್ರದ ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಗಾತ್ರ ಮಿತಿಗಳಿಗಿರುವ ಪ್ರಕಟ ಲೋಪದೋಷಗಳಿಂದಾಗಿ ಗಾತ್ರ ಭಾಗಗಳ ಪರಿಮಿತ ಶೇಕಡಾಂಶವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಪಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಆಕ್ಷೇಪಣೆಗಳಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಗಣನೀಯ

ಕೋಷ್ಟಕ 19 : ಮಣ್ಣುಗಳ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ವರ್ಗಗಳು

ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ವರ್ಗ	ಮರಳು ಒಂಡು ಜೇಡಿಯ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಮರಳು	ಒಂಡು	ಜೇಡಿ	ಕೃಷಿ ವರ್ಗ	ಗುಣ ವಿಶೇಷತೆಗಳು
ಜೇಡಿಯುತ	<40	<40	<40	ಅತ್ಯಂತ ಜೇಡಿ ಮಿಶ್ರಿತ	ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ ; ಅತ್ಯಲ್ಪ ಬಸಿದಿರುವುದು ; ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ನೀರಾವರಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲ ; ಆದರೆ ಫಲವತ್ತಾಗಿದ್ದು ಶುಷ್ಕ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ
ಒಂಡುಯುತ ಜೇಡಿ	ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯ	>40	>10	ಅತ್ಯಂತ ಜೇಡಿ ಮಿಶ್ರಿತ	ಮೇಲ್ಕಂಡಂತೆ, ಆದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಉತ್ತಮ
ಒಂಡುಯುತ ಜೇಡಿಗೋಡು	>20	ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯ	30–40	ಜೇಡಿ ಮಿಶ್ರಿತ	ತೇವಧಾರಣಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳದ್ದು, ಉತ್ತಮ ಬಸಿಯುವಿಕೆ ; ಫಲವತ್ತಾದದ್ದು
ಒಂಡುಯುತ ಗೋಡು	ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯ	>50	10–30	ಮಧ್ಯಮ ಜೇಡಿ ಮಿಶ್ರಿತ	ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೇವಧಾರಣಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳದ್ದು ; ಉತ್ತಮ ಬಸಿಯುವಿಕೆ ; ಫಲವತ್ತುಳ್ಳದ್ದು ಹಾಗೂ ಉತ್ಪಾದನಾಕಾರಿಯಾದದ್ದು ; ನೀರಾವರಿಗೆ ಉತ್ತಮ
ಒಂಡುಯುತ	5–10	80–90	5–10	,,	,,
ಜೇಡಿಗೋಡು	20–40	ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯ	20–40	,,	,,
ಗೋಡು	<50	30–50	10–30	ಮಧ್ಯಮ	,,

ಮರಳುಯುತ ಜೇಡಿ	>45	ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯ	30	ಹಗುರ ಮಧ್ಯಮ	ಮೇಲಿನಂತೆಯೇ, ಆದರೆ ಕಡಮೆ ತೇವಧಾರಣ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ; ನೀರಾವರಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ ಅಥವಾ ಉತ್ತಮ ಮಳೆ ಅವಶ್ಯಕ ಫಲ ವತ್ತುಳ್ಳದ್ದು ಹಾಗೂ ಉತ್ಪಾದನಾಕಾರಿ
ಮರಳುಯುತ ಜೇಡಿಗೋಡು	>45	<30	20–35	ಹಗುರ ಮಧ್ಯಮ	,,
ಮರಳುಯುತ ಗೋಡು	50–80	ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯ	15–20	ಹಗುರ	ಅತ್ಯಲ್ಪ ತೇವಧಾರಣಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ; ಶುಷ್ಕತೆಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ-ಹಸಿದಮಣ್ಣು
ಗೋಡುಯುತ ಮರಳು	80	10–20	10–15	ತುಂಬಾ ಹಗುರ	ಕನಿಷ್ಠ ಅನಿಷ್ಠ ಶುಷ್ಕ ಮಣ್ಣುಗಳು
ಮರಳುಯುತ	90	<15	< 10	ತುಂಬಾ ಹಗುರ	,,

ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕಣಗಾತ್ರದ ಸತತ ಕಾರ್ಯವೆಂದು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ರಾಬಿನ್‌ಸನ್ ತನ್ನ ಪಿಪೆಟ್ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ತಂಗುವ ವೇಗದ ಲಘುಗುಣಕದೊಂದಿಗೆ ಒಟ್ಟು ಶೇಕಡಾ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದರಿಂದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಸತತವಾದ ವಕ್ರರೇಖೆಯಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದೆಂದು ತೋರಿಸಿದ. ಮಣ್ಣು ಮಾದರಿಯ ಸಮರೂಪತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನೊದಗಿಸುವಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಈ ವಿಧಾನ ಅನುಕೂಲಕರ. ಆದರೆ, ಈ ವಿಧಾನ ತುಂಬಾ ಅಡ್ಡಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ತ್ರಿಕೋನಾಕಾರ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶಕಗಳ ಏಕಬಿಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ತೇವಮಣ್ಣನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಉಜ್ಜಿನೋಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು, ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಮರಳು ಮಣ್ಣೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ತೇವವಾಗಿದ್ದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ನಮ್ಯತೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಒಣಗಿದಾಗ ಗಡಸು ಸ್ವಭಾವವನ್ನೂ ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಜೇಡಿಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂಡು ಮಣ್ಣು ಕಡಮೆ ನಮ್ಯತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದಲ್ಲದೇ, ತೇವವಾಗಿದ್ದಾಗ ಕಡಮೆ ಜಿಗುಟು ಗುಣವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ ; ಮಣ್ಣು ಒಣಗಿದಾಗ ಮುಟ್ಟಿ ನೋಡಿದರೆ, ಪುಡಿ ಪುಡಿಯಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅನುಭವದಿಂದ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರವಿಧಾನ ಚೆನ್ನಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗದಿರುವ ಗುಣಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ ಅದರ ಸ್ವರೂಪ. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಯಾವುದೇ ಆರ್ಥಿಕ ಸಾಧನಗಳನ್ನೂ ರೂಪಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ಜಿಗುಟು ಅಥವಾ ಹಗುರ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಮರಳು ಅಥವಾ ಜೇಡಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅವುಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಬದಲಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇದು ತುಂಬಾ ವೆಚ್ಚದಾಯಕ.

ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ : ನೀರಿನ ಅಂಶ ಮತ್ತು ಚಲನೆ, ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆ, ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯತೆ, ಸಸ್ಯಪೋಷಕಾಂಶ ಮೊದಲಾದ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳಿಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪಕ್ಕೂ ಮುಖ್ಯ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 20 : ಭಾರತದ ಕೆಲವು ಮಾದರಿ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣುಗಳ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ವರ್ಗ ಮತ್ತು ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

		ದಪ್ಪ ಮರಳು 2.0–0.2 ಮಿ.ಮಿ.	ಸಣ್ಣ ಮರಳು 0.2–0.02 ಮಿ.ಮಿ.	ಹೂಳು 0.2–0.02 ಮಿ.ಮಿ.	ಜೇಡಿ 0.002 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ	ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ವರ್ಗ
		%	%	%	%	
ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣು	ಪೂನಾ	15.5	27.8	19.1	38.2	ಜೇಡಿಗೋಡು
ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣು	ಬ್ರೋಚ್	0.5	13.7	25.4	58.8	ಜೇಡಿಯುಕ್ತ
ಕೆಂಪುಮಣ್ಣು	ಮೈಸೂರು	21.9	38.8	19.6	17.8	ಮರಳುಯುಕ್ತಗೋಡು
ಕೆಂಪುಮಣ್ಣು	ಬಂಗಾಳ	31.2	20.3	21.0	29.0	ಮರಳುಯುಕ್ತ ಜೇಡಿ ಗೋಡು
ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು	ಡೆಲ್ಲಿ	4.0	70.6	13.8	9.2	ಗೋಡುಯುಕ್ತ ಮರಳು
ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು	ಮೆಹ್ಸಾನ	21.2	40.0	14.1	21.9	ಮರಳುಯುಕ್ತ ಜೇಡಿ ಗೋಡು
ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು	ಗುಜರಾತ್	24.0	30.4	8.1	30.6	ಮರಳುಯುಕ್ತ ಜೇಡಿ ಗೋಡು
ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು	ಒರಿಸ್ಸಾ	30.1	36.8	4.8	20.9	ಮರಳುಯುಕ್ತ ಜೇಡಿ ಗೋಡು
ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು	ಕೇರಳ	9.7	3.6	37.8	45.7	ಜೇಡಿಯುಕ್ತ ಗೋಡು
ಮರಳುಗಾಡುಮಣ್ಣು	ಕಚ್	16.6	22.7	3.6	6.6	ಮರಳುಯುಕ್ತ

ಜೇಡಿಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಹೆಚ್ಚು ಫಲವತ್ತಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಜಿಗುಟು ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟ ಮತ್ತು ಭದ್ರವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಒಂದೇ ತೇವಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಜೇಡಿಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮರಳುಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಗಿಂತ ಬೇಗನೆ ಬಾಡಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿಮಣ್ಣುಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದು ನಿಧಾನ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ನಿಂತುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ; ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆ ಕಡಮೆ, ಹಾಗೂ ಗಾಳಿಯಾಡದಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ.

ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳು ತುಂಬಾ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಳ್ಳವುಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಾಳಿಯಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇವು ಕಡಮೆ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ; ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಬಸಿದು ಹೋಗುವಾಗ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳು ಕಡಮೆ ಫಲವತ್ತುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪದ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುವ ಪ್ರಭಾವಗಳ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣುಗಳ ವಿವಿಧ ಸ್ವರೂಪವರ್ಗಗಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬತ್ತ, ಸೆಣಬು ಮತ್ತು ಧೈಂಚಾಗಳು ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ ; ಗೋಧಿ, ಕಡಲೆ ಮತ್ತು ಹತ್ತಿ ಗೋಡುಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಕಡಲೆಕಾಯಿ, ರಾಗಿ ಮತ್ತು ಬೇರುಬೆಳೆಗಳು ಮರಳುಯುತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

III. ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶ

ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ಭಾಗಗಳು ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಅಲ್ಲದೆ ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳ ಆಕಾರ ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತದೆ. ನೀರು ಅಥವಾ ಗಾಳಿ ಮೂಲವಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಕಣಗಳು ಹಿಮಗಲ್ಲು ಅಥವಾ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿಂದ ರೂಪಿತವಾದ ಮಣ್ಣುಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಏಕರೂಪವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಧಾರಣ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರ ಹೆಚ್ಚು ಏಕರೂಪವಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ಅವು ತೀರ ನಿಕಟವಾಗಿ ಒಂದುಗೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಏಕಮಾನ ತೂಕ ಅಥವಾ ಗಾತ್ರದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣುಕಣಗಳು ಗೋಳಾಕೃತಿಯವುಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸರಾಸರಿ ವ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಸೂತ್ರದಂತೆ ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸುಮಾರಾಗಿ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬಹುದು :

$$N = \frac{\text{ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ}}{\text{ಬಿಡಿಮಣ್ಣು ಕಣದ ತೂಕ}} \text{ ಎಂದರೆ, } 1/6\pi D^3 \times 2.65$$

N = ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ. D = ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಸರಾಸರಿ ವ್ಯಾಸ ಮತ್ತು 2.65 ಮಣ್ಣುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಕೇವಲ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ.

ಈ ರೀತಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ ನೋಡಿದಾಗ ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ನವಿರುಮರಳಿನ ಕಣಗಳ ಸರಾಸರಿ ಸಂಖ್ಯೆ 1.7 ದಶಲಕ್ಷ, ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸರಾಸರಿ ಸಂಖ್ಯೆ 35 ದಶಲಕ್ಷ ಹಾಗೂ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸರಾಸರಿ ಸಂಖ್ಯೆ 25,000 ದಶಲಕ್ಷವಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ಗೋಡುಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಅಂದಾಜಿನಂತೆ 25,000 ದಶಲಕ್ಷದಷ್ಟು ಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮತ್ರಕಣಗಳ ಅಪಾರ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಹತ್ತರ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶಗಳು ತೆರೆಯುತ್ತವೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಉಪಭಾಗವನ್ನು ನಾಲ್ಕನೆ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಆಗಲೇ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೋಷ್ಟಕ 21ರಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ವರ್ಗಗಳ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ (ಕಿಂಗ್).

ಕೋಷ್ಟಕ 21 : ಮಣ್ಣುಗಳ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶ

ಮಣ್ಣು ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ವರ್ಗ	ಪರಿಣಾಮಕಾರಿವ್ಯಾಸ (ಮಿ. ಮಿ.)	ಒಂದು ಘನಅಡಿಗೆ ಪ್ರದೇಶ (ಎಕರೆಗಳು)
ಜೇಡಿಯುತ	.004956	3.98
ಗೋಡುಯುತ ಜೇಡಿ	.02542	1.64
ಗೋಡು	.02619	1.05
ಮರಳುಯುತ	.1119	0.25

ಮೇಲಿನ ಆಧಾರದಂತೆ, ಮಧ್ಯಮ ಒಗೆಯ ತೋಟದ ಮಣ್ಣು ಒಂದು ಎಕರೆ ಅಡಿಗೆ 100 ಚದರ ಮೈಲಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇದೂ ಕೂಡ ಸ್ಥೂಲವಾದ ಕಡಮೆ ಅಂದಾಜು. ತೆರೆದಿರುವ ಪ್ರದೇಶ, ಜೇಡಿಕಣಗಳ ತಟ್ಟೆಯಂತಿರುವ ಸ್ವಭಾವದಿಂದಾಗಿ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಜೇಡಿ ಕಣಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹರಳುಭಾಗದ ತಟ್ಟೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಒಳಮೇಲ್ಭಾಗ (ಅಂಚು)ಗಳು, ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ಕಲಿಲಗಳ ಅಪರಿ

ಮಿತ ಮೇಲ್ಭಾಗದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಂಪ್ರದಾಯದ ಅಂದಾಜಿನಮೇರೆಗೆ ಮಧ್ಯಮಗೋಡುಯುತ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದ ಅಂಕಿಅಂಶದ ಎರಡರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಸುಮಾರು ಒಂದು ಎಕರೆ ಅಡಿಗೆ ಇನ್ನೂರು ಚದರ ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಆಗಲೇ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಮುಂದಗಟ್ಟುವ ಘಟನೆ, ತೇವಧಾರಣ ಶಕ್ತಿ, ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರವಿನಿಮಯ ಹಾಗೂ ವೇಗವರ್ಧಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣುಗಳ ವಿಶಾಲವಾದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ.

IV. ಮಣ್ಣಿನ ನೈಜ ಹಾಗೂ ಮಿಥ್ಯಾ(ವ್ಯಕ್ತ) ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ

ಮಣ್ಣಿನ ನೈಜ ಅಥವಾ ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವವೆಂದರೆ ವಾಸ್ತವವಾದ ಘನವಸ್ತುವಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ. ಈ ವಾಸ್ತವ ಘನವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮಣ್ಣುಕಣಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಘನಗಳ ನೈಜ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವವನ್ನು ಪೈಕ್ನೋಮೀಟರ್‌ನಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು ಬಹುತೇಕ ಸಾಗುವಳಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸರಾಸರಿ ನೈಜ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ 2.5 ರಿಂದ 2.75ರ ವರೆಗಿನ ಕಿರುಮಿತಿಯಲ್ಲೇ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಬಹುತೇಕ ಖನಿಜಮಣ್ಣುಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೆಣಚು, ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವಗಳೂ ಕೂಡ ಅದೇ ಮಿತಿಯೊಳಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಬೆಣಚು, ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಹಾಗೂ ಜೇಡಿಮಣ್ಣುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ ಕ್ರಮವಾಗಿ 2.5–2.8, 2.4–2.6 ಹಾಗೂ 2.5–2.8 ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಸಾವಯುವವಸ್ತುವನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳು ಕಡಮೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ, ಹೆಮಟೈಟ್ (ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ 4.5–5.5)ನಂಥ ಭಾರವಾದ ಖನಿಜಗಳು ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಸಾಧಾರಣ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸರಾಸರಿ ನೈಜ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವನ್ನು 2.65 ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಅಥವಾ ಸಿ. ಜಿ. ಎಸ್. ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ ಸಾಂದ್ರತೆಯಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಘನಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಮಣ್ಣುಘನಗಳು 2.56 ಗ್ರಾಮ್ ತೂಗುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣು ಘನಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಒಂದು ಘನಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗೆ 2.56 ಗ್ರಾಮ್ ಇರುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ಯಾವುದೇ ಒಣಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಘನಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಜಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಕಣಗಳು ಒಂದು ಘನದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಾಗಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಇಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ಅಡ್ಡಬರುವ ಖಾಲಿಜಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪೈಕ್ನೋಮೀಟರ್‌ನಿಂದ ಮಣ್ಣುಗಳ ನೈಜ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಪಡೆಯುವಾಗ ಈ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ನೈಜ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವ ಮಣ್ಣುಗಳ ಘನಭಾಗಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸಿದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಮಣ್ಣನ್ನು ಕುರಿತು ವಿಚಾರ ಮಾಡುವಾಗ ಖಾಲಿಜಾಗಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡು ವಿಚಾರಮಾಡುವುದು ಆಚರಣೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹವೆ ಇರುವ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡು ಮಣ್ಣುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ವ್ಯಾವಹಾರಿಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತ. ಮಣ್ಣುಗಳ ಇಂಥ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವಕ್ಕೆ **ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ**ವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕವನ್ನು ಅದರ ಘನ ಗಾತ್ರದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಎರಡು ಬಗೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವದ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬಹುದು :

ಒಂದು ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಒಣಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ 1.6 ಗ್ರಾಮ್.

ಆದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ $1.6 - 1.0 = 1.0$. ಮಣ್ಣಿನ ಘನ ಭಾಗ 0.6 ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಜಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ ಮತ್ತು ಉಳಿದ ಭಾಗ ಅಂದರೆ 0.4 ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಖಾಲಿ ಜಾಗವೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ 0.6 ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಮಣ್ಣಿನ ಘನಗಳು 1.6 ಗ್ರಾಮ್ ತೂಗುತ್ತವೆ ಅಥವಾ 4.0 ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಮಣ್ಣಿನ ಘನಗಳು $1.6 \div 0.6 = 2.67$ ಗ್ರಾಮ್ ತೂಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ವಾಸ್ತವ ಅಥವಾ ವ್ಯಕ್ತ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ 2.67 ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ವ್ಯಕ್ತ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಮಿಥ್ಯಾ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಸ್ಥೂಲ ಸಾಂದ್ರತೆ ಅಥವಾ ಗಾತ್ರ ತೂಕವೆಂದು ಕೂಡ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು

ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ ಗಾಳಿಜಾಗದ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಸ್ವರೂಪ, ಕಣಗಳು ಅಥವಾ ರಚನಾವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ನಿಬಿಡತೆಯೇ ಮೊದಲಾದ ಹವೆಜಾಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವಂಥ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳು ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

1. ಸ್ವರೂಪ : ಮರಳು ಕಣಗಳು ನಿಕಟವಾಗಿ ಒಂದುಗೂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳು 1.4–1.8ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಗೋಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಗೋಡುಗಳು 1.1–1.5ರಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

2. ಸಾವಯವ ವಸ್ತು : ಸ್ಥೂಲ ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ವ್ಯಕ್ತ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣುಗಳು ಕಡಮೆ ಜೇಡಿಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ.

3. ರಚನೆ : ನವಿರು ಸ್ವರೂಪವಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಗಾಳಿ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕಾಳು ಹಾಗೂ ಗರಣೆಯಾಗಿ ಒಂದುಗೂಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉತ್ತಮವಾದ ರಚನೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಳಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಮೃದುವಾದ, ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

4. ನಿಬಿಡತೆ : ಇದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅವುಗಳ ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದು, ಮಣ್ಣುಗಳ ಕೆಳಪದರಗಳ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಬೇಸಾಯ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣುಗಳು ನಿಬಿಡವಾಗುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶವೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಕಾರಣಗಳಿಂದಲೂ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬೇಸಾಯಮಾಡಿದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಜೇಡಿ ಮಿಶ್ರಿತವಾಗುತ್ತವೆ.

5. ಮಣ್ಣುಗಳ ತೂಕ : ಒಂದು ಘನ ಅಡಿ ನೀರು 62.42 ಪೌಂಡು ತೂಗುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವನ್ನು 62.42 ರಿಂದ ಗುಣಿಸುವುದರಿಂದ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕವನ್ನು ಪೌಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಒಂದು ಘನ ಅಡಿ ಮರಳಮಣ್ಣು 80–110 ಪೌಂಡು–ಜೇಡಿಯುತ ಮಣ್ಣು 60–90 ಪೌಂಡು ಹಾಗೂ ಗೋಡುಯುತ ಮಣ್ಣು 75–110 ಪೌಂಡು ತೂಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಎಕರೆ ಅಡಿ ಮಣ್ಣು ಸುಮಾರು 4,000,000 ಪೌಂಡು ತೂಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಎಕರೆ ನೇಗಿಲರೆಕ್ಕೆ ತಿರುವಿ ಹಾಕಿದ ಮಣ್ಣು ಒಂದು ಎಕರೆ –6 ಅಂಗುಲದಷ್ಟೇ ಇದ್ದು 2,000,000 ಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟು ತೂಗುತ್ತದೆ.

V. ಮಣ್ಣುಗಳ ರಂಧ್ರಜಾಗ

ಮಣ್ಣು ಘನಗಳು ಆಕ್ರಮಿಸದಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿನ ಖಾಲಿಜಾಗವನ್ನು ರಂಧ್ರ ಜಾಗವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಹವೆ ಅಥವಾ ನೀರು ಅಥವಾ ಇವುಗಳೆರಡ ರಿಂದಲೂ ತುಂಬಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರದ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನೈಜ ಮತ್ತು ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವಗಳಿಂದ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ :

$$\text{ರಂಧ್ರಜಾಗ} = 100 - \text{ಮಣ್ಣು ಘನಗಳಿಂದ ಆಕ್ರಮಿತವಾದ ಜಾಗದ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗ}$$

$$= 100 - \frac{\text{ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ}}{\text{ನೈಜವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ (ಅಂದರೆ 2.65)}} \times 100$$

ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣುಗಳ ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳು ಮಣ್ಣುಗಳ ರಂಧ್ರಜಾಗದ ಮೊತ್ತದ ಮೇಲೂ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವುಳ್ಳ ನವಿರು ಸ್ವರೂಪದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಸಚ್ಛಿದ್ರಜಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ ನಿಬಿಡವಾದ ಕೆಳಮಣ್ಣುಗಳು ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಜಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಹವೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಚಲನೆಗಳು ರಂಧ್ರ ಜಾಗಗಳ ಮೂಲಕ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳು ಒಳ್ಳೆಯ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗುವುದಾದರೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಉಚಿತವಾದ ರಂಧ್ರಜಾಗ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾಗಿರಬೇಕು.

ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರ

ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಜಾಗದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರಜಾಗ ಹಾಗೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮತ್ತು ಪ್ರಧಾನ ಅಥವಾ ಲೋಮನಾಳ ಮತ್ತು ಲೋಮನಾಳ ರಹಿತವೆಂಬ ಎರಡು ರೀತಿಯ ರಂಧ್ರಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಬಗೆಯ ರಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಗಾತ್ರಮಿತಿಗಳಿಲ್ಲ. ಲೋಮನಾಳ ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಂಧ್ರಗಳು ತುಂಬಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕೊಳವೆ ಅಥವಾ ನಳಿಕೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನೀರಿನಿಂದ ಭರ್ತಿಮಾಡಿದಾಗ ಗುರುತ್ವ ಶಕ್ತಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ನೀರು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಲೋಮನಾಳಶಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಲೋಮನಾಳ ರಹಿತ ರಂಧ್ರಗಳು ಅಥವಾ ಪ್ರಧಾನ

ರಂಧ್ರಗಳು ವಿಶಾಲವಾದ ವ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಲೋಮನಾಳತ್ವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವ ಶಕ್ತಿಯ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ನೀರು ಹಿಡಿದಿಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುವಿಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಲೋಮನಾಳ ರಂಧ್ರ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡೂ ಬಗೆಯ ರಂಧ್ರಜಾಗಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಅನುಕೂಲಗಳು ತುಂಬಾ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿವೆ. ಲೋಮನಾಳಶಕ್ತಿಗಳು ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುತ್ತವೆ ಲೋಮನಾಳರಹಿತ ಶಕ್ತಿಗಳು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳಿಗೆ ಹವೆ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರ ಜಾಗಗಳಿರಬೇಕಲ್ಲದೆ ಈ ಎರಡು ಬಗೆಯ ರಂಧ್ರಜಾಗಗಳ ನಡುವೆ ಸರಿಯಾದ ಸಮತೋಲನವಿರಬೇಕು. ಒಂದು ಆದರ್ಶ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರಜಾಗ ಶೇಕಡಾ 50 ಭಾಗವಿದ್ದು, ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಈ ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರಜಾಗವು ಲೋಮನಾಳ ಹಾಗೂ ಲೋಮನಾಳರಹಿತ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಮವಾಗಿ ವಿಭಜಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರ ಜಾಗವನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡುವ ಅಂಶಗಳು

ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ರಂಧ್ರಜಾಗದ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳ ಪೈಕಿ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದುವುಗಳೆಂದರೆ : ಸ್ವರೂಪ, ರಚನೆ, ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು, ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಬೇಸಾಯ.

ಸ್ವರೂಪ : ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ನಯವಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರಜಾಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಿಗುಟು ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶೇಕಡಾ ಅತಿ ಕಡಮೆ ರಂಧ್ರಜಾಗವನ್ನು (ಶೇಕಡಾ 20–30) ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಗೋಡುಗಳು ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾದ(ಶೇಕಡಾ 30–50) ರಂಧ್ರ ಜಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಸ್ವರೂಪವು ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರದೊಡನೆ ನೇರವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 2 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಕಣಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳು ಒಂದು ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗೆ 2500 ರಂಧ್ರಗಳನ್ನೂ 2ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಕಣಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣುಗಳು ಒಂದು ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗೆ 25 ದಶಲಕ್ಷ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ರಂಧ್ರಗಳು ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಸಾವಿರ ಪಾಲು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿಅಂಶ ಕಡಮೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಕಡಮೆ ರಂಧ್ರಜಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ

ಪ್ರಧಾನ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿ ಮಿಶ್ರಿತಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ರಂಧ್ರ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ.

ರಚನೆ ಅಥವಾ ಕಣಗಳ ಜೋಡಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ : ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಖಾಲಿ ರಂಧ್ರಜಾಗಗಳ ಮೊತ್ತ, ಆದರ ಕಣಗಳು ಸಡಿಲವಾಗಿ ತುಂಬಿವೆಯೋ ಅಥವಾ ನಿಬಿಡ ವಾಗಿ ತುಂಬಿವೆಯೋ ಎನ್ನುವುದರ ಮೇಲೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣ ಗಳು ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ಆಕಾರಗಳೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಈ ಕಣ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಎಲ್ಲ ಕಣಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿದ್ದು ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಗೋಳಾಕೃತಿಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಭಾವಿ ಸಿಕೊಂಡರೆ, ಗರಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಠ ರಂಧ್ರಜಾಗವನ್ನು ಕೊಡುವಂತೆ ಕಣಗಳನ್ನು ತುಂಬುವ ಎರಡು ಅಂತಿಮ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿರುತ್ತವೆ(ಚಿತ್ರ 10). ಸ್ತಂಭಾಕಾರ ಜೋಡಣೆ ಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗೋಳಗಳ ಸಾಲೂ ನೇರವಾಗಿ ಕೆಳಗಿನ ಗೋಳಗಳ ಸಾಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತಿರುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಖಾಲಿ ರಂಧ್ರಜಾಗವನ್ನು ಶೇಕಡಾ 50ಭಾಗವೆಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ಓರೆ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಗೋಳಗಳು ಕೆಳಗಿನ ಸಾಲಿನ ತಗ್ಗುಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ರಂಧ್ರಜಾಗವನ್ನು ಸುಮಾರಾಗಿ ಶೇಕಡಾ 25 ಭಾಗವೆಂದು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು. ಕಣಗಳು ಘನ ಕಣಗಳಾಗದಿದ್ದ ಪಕ್ಷಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಣವೂ ಆದೇ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಗೋಳಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣ ಅಥವಾ ಕಾಳಾಗಿದ್ದರೆ ರಂಧ್ರ ಜಾಗವನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು :

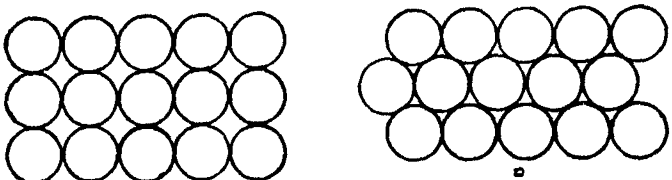
ಸ್ತಂಭಾಕಾರ ಜೋಡಣೆಗೆ :

ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ಶೇಕಡಾ 50ಭಾಗ (ಅಂದರೆ 50) + ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳ ಒಳಗಡೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಶೇಕಡಾ 50ಭಾಗ (ಅಂದರೆ 25) = ಶೇಕಡಾ 75 ಭಾಗ ರಂಧ್ರ ಜಾಗ.

ಓರೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ :

ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ಶೇಕಡಾ 25 ಭಾಗ (ಅಂದರೆ 25) + ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳ ಒಳಗಡೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಶೇಕಡಾ 25 ಭಾಗ (ಅಂದರೆ 18.75) = ಶೇಕಡಾ 43.75 ಭಾಗ ರಂಧ್ರಜಾಗ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಅಥವಾ ಕಾಳಾಗುವಿಕೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿನ ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರಜಾಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಸಂಯುಕ್ತ ಕಾಳುಗಳ ಒಳಗಡೆಯಲ್ಲಿನ ರಂಧ್ರಗಳು ಲೋಮನಾಳ ರಂಧ್ರಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಸಂಯುಕ್ತಕಾಳುಗಳ ನಡುವಣ ರಂಧ್ರಗಳು ಲೋಮನಾಳರಹಿತ ರಂಧ್ರಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸುಧಾರಿತ ರಚನೆಯಿಂದ ಪರಿಣಮಿಸುವ ಲೋಮನಾಳ ಹಾಗೂ ಲೋಮನಾಳರಹಿತ ರಂಧ್ರಜಾಗಗಳ ಅನುಕೂಲಕರ ಸಮತೋಲನದಿಂದಾಗಿ ನೀರು ಬಹು ಬೇಗ ತೂರಿಹೋಗುತ್ತದೆ, ಬಹಳ ನೀರು ಹಿಡಿದಿಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಸಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ.



ಎ ರಂಧ್ರಜಾಗ ಶೇಕಡಾ 50

ಬಿ ರಂಧ್ರಜಾಗ ಶೇಕಡಾ 25

ಚಿತ್ರ 10 : ಗೋಳಗಳು ಮತ್ತು ರಂಧ್ರಜೋಡಣೆ

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕಣಗಳು ಗೋಳಾಕೃತಿಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಸರಿಸಮನಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಹೆಂಟೆಗಳಾಗಿ, ಕಾಳುಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಪೊತ್ತಗಳಾಗಿ ಒಂದುಗೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ, ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವ ಬಿಡಿಕಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟು ಸೇರಿಸುವುದು ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ಕನಿಷ್ಠರಂಧ್ರ ಜಾಗವನ್ನು ಶೇಕಡಾ 25 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಾಳು ರಚನೆ ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ರಂಧ್ರಜಾಗವನ್ನು ಶೇಕಡಾ 50 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅಕ್ರಮ ಆಕಾರವುಳ್ಳ ಕಣಗಳು ರಂಧ್ರಜಾಗದ ಮೇಲೆ ಎರಡೂ ರೀತಿಯಿಂದಲೂ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಹುದು. ಬಹುತೇಕ ಸಾಗುವಳಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಭಾಗವು ಶೇಕಡಾ 50ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚುವುದು ಹಾಗೂ ಶೇಕಡಾ 20ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದು ಅಪರೂಪ.

ಸಾವಯವ ವಸ್ತು : ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರಜಾಗ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ವಿಶಾಲ ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರಜಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಇದು ಕಾಳಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳನ್ನು ದೃಢಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ; ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಮಣ್ಣುಗಳ ಲೋಮ ನಾಳರಹಿತ ರಂಧ್ರಜಾಗವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆ : ಬೆಳೆಗಳ ಬೇರುಚಟುವಟಿಕೆ ಲೋಮನಾಳರಹಿತ ರಂಧ್ರ ಜಾಗದ ಮೇಲೆ ಅನುಕೂಲಕರ ಪ್ರಭಾವ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬೇರು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಲೋಮನಾಳರಹಿತ ರಂಧ್ರಜಾಗಗಳೆರಡೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಹಾಯಕಾರಿಗಳು. ಇದೇ ರೀತಿ ಎರೆಹುಳುಗಳು ಮತ್ತು ಬಿಲ ತೋಡುವ ಕೀಟಗಳು ಕೂಡ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಲೋಮನಾಳರಹಿತ ರಂಧ್ರಜಾಗಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕಾಳಾಗಿಸುವುದರಿಂದ, ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿಭಜನೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಅವುಗಳ ರಂಧ್ರಜಾಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಬೇಸಾಯ : ಬೇಸಾಯ, ನಿಬಿಡತೆಯಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮಿಥ್ಯಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವೂ ಕೂಡ ನಷ್ಟ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಂದಾಗಿ ಬೇಸಾಯದಿಂದ ಮಣ್ಣುಗಳ ರಂಧ್ರಜಾಗ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಮಧ್ಯಮ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು ಸತತವಾಗಿ ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಶೇಕಡಾ 48 ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ರಂಧ್ರಜಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಇದೇ ಬಣ್ಣದ ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡದ ಮಣ್ಣು ಶೇಕಡಾ 52 ಭಾಗ ರಂಧ್ರಜಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

VI. ಮಣ್ಣು ರಚನೆ

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ಬಿಡಿ ಕಣಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೊತ್ತಗಳಾಗಿ ಒಂದುಗೂಡುತ್ತವೆ, ಹೆಂಟೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಗರಣೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣುರಚನೆ, ಈ ಮೊತ್ತಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರ ಹಂಚಿಕೆಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುರಚನೆ, ರಂಧ್ರಜಾಗ ಮತ್ತು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಗಳಿಗಿರುವ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದೆ. ಈ ದೊಡ್ಡದಾದ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿದ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಕಣಗಳು, ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ದೊಡ್ಡದಾದ ರಂಧ್ರಜಾಗಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಉಚಿತವಾದ ಹವೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಪೋಷಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣು ರಚನೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ತನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ರಚನೆ ಸ್ವರೂಪ, ಮಣ್ಣುಕಣಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕನ್ವಯಿಸಿದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈ ಕಣಗಳ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರಚನೆಯು ಸ್ವರೂಪಕ್ಕಿಂತ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದು ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇಲ್ಲದಿರು

ವಾಗ ಮಣ್ಣನ್ನು **ಏಕಕಾಳು ಅಥವಾ ರಚನಾರಹಿತವೆಂದು** ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ರಚನಾರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿ ಸಡಿಲವಾದ ಮರಳುಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಬೊಂತೆಯಾಗದ ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಡಿಲವಾದ ಮರಳು ಅಥವಾ ಬೊಂತೆಯಾಗದ ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳು ಮಾತ್ರವಿದ್ದು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಣವೂ ಬಿಡಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ತೋಟದ ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆಯೊಂದನ್ನು ಮೃದುವಾಗಿ ಹಿಸುಕಿದಾಗ ಅದು ಹೆಂಟೆಯೊಡೆದು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಗಡ್ಡೆಗಳಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಗಡ್ಡೆಗಳು ದೃಢವಾಗಿದ್ದು ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ದೃಢವಾದ ಗಡ್ಡೆಗಳು ಅಥವಾ ಮೊತ್ತಗಳು ರಚನಾತ್ಮಕ ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಇವುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ಆಕಾರಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಹೆಂಟೆಯಾಕೃತಿ, ಕರಟಾಕೃತಿ (ಚಿಪ್ಪಿನಾಕೃತಿ) ಕಾಳಾಕೃತಿ, ತಟ್ಟೆಯಾಕೃತಿ, ಮೊದಲಾಗಿ ಅನೇಕ ರೀತಿ ಹೆಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ರಚನೆಯ ವರ್ಗೀಕರಣ : ಮಣ್ಣು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವರ್ಗೀಕರಣಗಳಿದ್ದು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಕಾಣಿಸಿದುವುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಅಂಗೀಕೃತವಾಗಿವೆ :

1. ಜಕರೋವ್ ಎಂಬ ರಷ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಿಂದ ವಿಕಸಿತವಾದ ರಷ್ಯಾ ಪದ್ಧತಿಯಂತೆ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತಗಳ ಕಠಿಣತೆ ಅಥವಾ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ಪರಾಮರ್ಶಿಸದೆ ರಚನೆಯನ್ನು ಮೊತ್ತಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

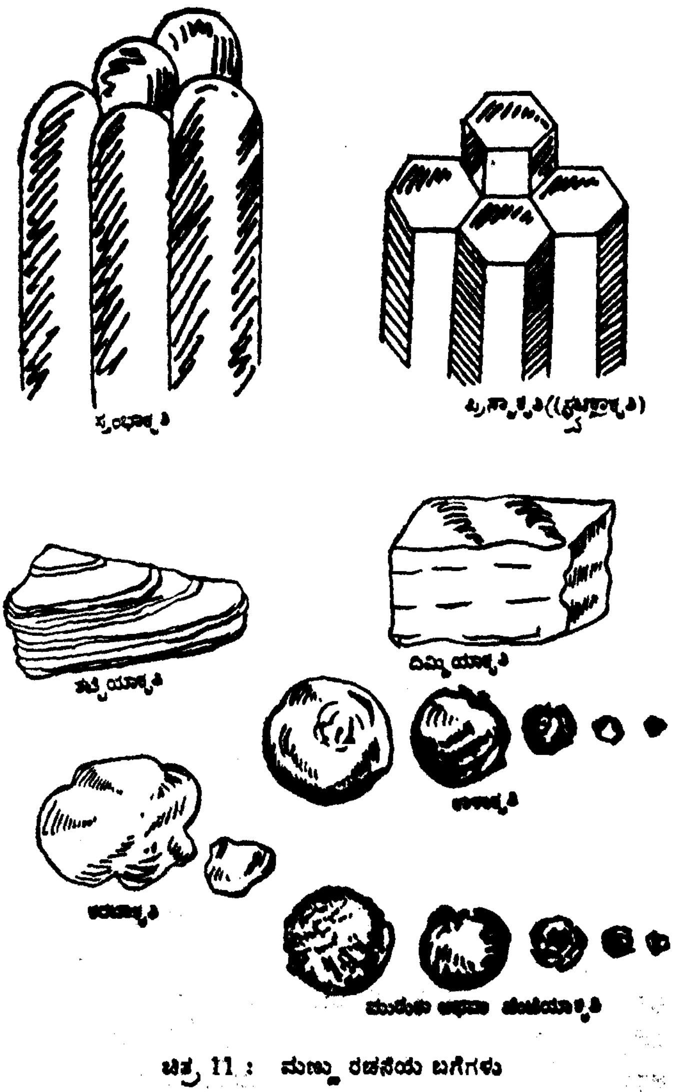
2. ಅಮೆರಿಕಾ ಪದ್ಧತಿ, ಅವುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾಯಿತ್ವಗಳೆರಡನ್ನೂ ಒಳಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

3. ಆಕ್ಸ್‌ಫರ್ಡ್ ಪದ್ಧತಿ, ರಷ್ಯ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕಾ ಪದ್ಧತಿಗಳೆರಡರ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ರಚನೆಯ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಎಲ್ಲ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮೂಲಭೂತ ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ–1) ತಟ್ಟೆಗಳು, 2) ಪ್ರಿಸಂಗಳು, 3) ಘನಗಳು, 4) ಗೋಳಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಮುಂದೆ ಅನೇಕ ಉಪಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ರಚನೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಗೆಗಳ ವಿವರಣೆಯೊಂದನ್ನು ಮುಂದಿನ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 11 ನೋಡಿ).

ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು

ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳ ಕಾಳಾಗುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ



ಚಿತ್ರ 11 : ಮಣ್ಣು ರಚನೆಯ ಬಗೆಗಳು

ಕೋಷ್ಟಕ 22 : ಮಣ್ಣು ರಚನೆಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಗೆಗಳ ವಿವರಣೆ

ಬಗೆ	ಗಾತ್ರ	ವಿವರಣೆ
1. ತಟ್ಟೆಗಳು ಅಥವಾ ತಟ್ಟೆಯಾಕೃತಿ	1–10 ಮಿ.ಮಿ.	ಸಮಾನಾಂತರವಿರುವ ತಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾದ ಮೊತ್ತಗಳು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ನೀರು ಅಥವಾ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಕೆಳಗಿರುತ್ತವೆ. ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣುಗಳ A ವಲಯದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.
2. ಪ್ರಿಸಮ್‌ಗಳು– ಪ್ರಿಸಮಾಕೃತಿ ಅಥವಾ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ	10–100 ಮಿ.ಮಿ.	ಪ್ರಿಸಮಾಕೃತಿ ಎರಡು ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡು, ನೇರವಾದ ಸ್ತಂಭಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಲಂಬ ಪಕ್ಕ, ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಮತ್ತು ಹರಿತವಾದ ತುದಿಯೊಂದಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರ ಪಕ್ಕಕ್ಕಿಂತ ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ಅರೆಶುಷ್ಕ ಮಣ್ಣುಗಳ B ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ಮೇಲಿನದಕ್ಕೆ ಸದೃಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ತುದಿ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳು ದುಂಡಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಹಾಗೂ ವಲಯಗಳು ಅವನತಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವಾಗ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ.
3. ಘನಗಳು– ದಿಮ್ಮಿಯಾಕೃತಿ ಅಥವಾ ಕರಟಾಕೃತಿ	5–50 ಮಿ.ಮಿ.	ಅವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾದ ಆರುಮುಖಗಳು. ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸರಿಸಮನಾದ ಅಳತೆಯುಳ್ಳ ಘನಾಕೃತಿ. ಹರಿತವಾದ ತುದಿಯಿದ್ದಾಗ ದಿಮ್ಮಿಯಾಕೃತಿ

ಕೋಷ್ಟಕ 22 : ಮುಂದುವರೆದಿದೆ

ಬಗೆ	ಗಾತ್ರ	ವಿವರಣೆ
		ಎಂತಲೂ ದುಂಡಗಿನ ತುದಿಯಿದ್ದಾಗ ಕರಟಾಕೃತಿಯೆಂತಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಳಮಣ್ಣು ಅಥವಾ B ವಲಯಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆ, ಬಸಿಯುವಿಕೆ, ಬೇರು ತೂರಿ ಹೋಗುವಿಕೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಕೆಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಈ ಬಗೆಯ ರಚನಾಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ.
4. ಗೋಳಗಳು–ಕಾಳಾಕೃತಿ ಅಥವಾ ಮುರುಕು ಅಥವಾ ಹೆಂಟೆ	1–10 ಮಿ.ಮಿ.	ಹೆಚ್ಚಾಗಿಗೋಳಾಕಾರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕಾಳಾಕೃತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಒರಟು ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಸಚ್ಛಿದ್ರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಮುರುಕು ಬಗೆಯ ಮೊತ್ತಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಚ್ಛಿದ್ರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ದುಂಡಗಿನ ಮೊತ್ತಗಳು ಸಡಿಲವಾಗಿ ಬಿದ್ದಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಮಣ್ಣು ರಚನಾ ಬಗೆಗಳಂತೆ ತೇವವಾದಾಗ ಉಬ್ಬಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಗೋಳಾಕಾರದ ಬಗೆ ಬಹುತೇಕ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಮಣ್ಣುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಾಗಿದ್ದು, ಮಣ್ಣು ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿದ ರಚನೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಬೀರುವ ಅನೇಕ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಿತ ಅಂಶಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ : 1) ತೇವವಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಒಣಗುವಿಕೆ, 2)ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕರಗುವಿಕೆ, 3) ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು, 4) ಸಸ್ಯಗಳು, 5) ಮಣ್ಣು ಪ್ರಾಣಿವರ್ಗ, 6) ಮೇಲ್ಮೈಮಂದಗಟ್ಟಿದ ಕ್ಷಾರಗಳು, 7) ವಾಯುಗುಣ ಮತ್ತು 8) ಬೇಸಾಯ.

1. **ತೇವವಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಒಣಗುವಿಕೆ :** ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ತೇವವಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಒಣಗುವುದು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಒಟ್ಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಉಬ್ಬುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಿವಿಧ ಎಳೆತಗಳ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ತೇವವಾಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಳಗೆ ಸಿಲುಕಿಕೊಂಡಿರುವ ಹವೆಯ ಭಂಗಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯು ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಣಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ನಿರ್ಜಲತ್ವ ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸುತ್ತದೆ ; ಮಣ್ಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹವೆಯು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ತದನಂತರ ತೇವಾವಾಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರು ವೇಗವಾಗಿ ಒಳಸೇರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಉಬ್ಬಿಕೊಂಡು ಸೂಕ್ಷ್ಮರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಸೇರಿರುವ ಹವೆ ಒತ್ತಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡು ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ದೊಡ್ಡ ಹೆಂಟೆಗಳು ಒಡೆದು ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸೀಳು ಪದರಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

2. **ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕರಗುವಿಕೆ :** ಇದು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ತೇವವಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಒಣಗುವುದಕ್ಕೆ ಸದೃಶ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದರಿಂದ ನಿರ್ಜಲತ್ವವೂ, ಕರಗುವುದರಿಂದ ತೇವವೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಿಕೆಯಿಂದ ನೀರಿನ ಹರವು ಹೆಚ್ಚಿ ಮಣ್ಣು ಹೆಂಟೆಗಳು ಒಡೆದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಹರಳಿನ ಒತ್ತಡ ಹಾಗೂ ನಿರ್ಜಲತ್ವಗಳ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿದ ಪರಿಣಾಮ, ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೊತ್ತಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೊತ್ತಗಳು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

3. **ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು:** ಕಳಿಯುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಬಹುಶಃ ಮಣ್ಣುಗಳ ಕಾಳಾಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅತಿಮುಖ್ಯವಾದ ಕರ್ತೃವಾಗಿದೆ. ರಚನೆಯ ಮೇಲಿನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ದೃಢವಾಗಿರುವ ಮೊತ್ತಗಳ ಪರಿಮಾಣದಿಂದ ಅಳೆಯುವು

ದಾದರೆ, ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಳಿಯುವ ಅಂಶಗಳ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟು ಅದರ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವ ಪರಿಣಾಮವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಜೇಡಿಯು ಸಣ್ಣ ಮೊತ್ತಗಳು ಇರುವಲ್ಲಿ, ಈ ಪರಿಣಾಮ ಹೆಚ್ಚು ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ವಸ್ತು, ಕಾಳಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಮೊತ್ತಗಳನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಪರ್ಯಾಯ ತೇವವಾಗುವ ಮತ್ತು ಒಣಗುವ ಅಥವಾ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ಮತ್ತು ಕರಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಮೊತ್ತಗಳು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಸಡಿಲ ಮತ್ತು ಸಚ್ಛಿದ್ರವಾಗಿದ್ದು ಜೇಡಿಯ ಸಂಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ನಮ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇದು ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾದ ಮಣ್ಣುಮೊತ್ತಗಳ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು, ತನ್ನ ಹೆಚ್ಚು ಮೇಲ್ಮೈ ಮುಂದಗಟ್ಟುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಒಣಗುವುದು, ತೇವವಾಗುವುದು, ಕರಗುವುದು ಮತ್ತು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ಭೌತಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತೀವ್ರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ; ಹಾಗೆಯೇ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಭಜನೆಯ ಕೆಲವು ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಹಾಗೂ ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಬಂಧನ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವಲ್ಲದೆ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳಾಗಿಯೂ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿರಹಿತ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಮೊತ್ತಗಳ ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ದೃಢತೆ ಬಹಳಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ ; ಈ ರೀತಿ ಹೆಚ್ಚಿದ ಮೊತ್ತದೊಂದಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿಳಿಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿಲ್ಲದೆ ಜೇಡಿಮಣ್ಣುಗಳು ಕಾಳಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಘೋಷಣೆಯು ಅದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹಾಗೂ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅದರ ಭೌತಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

4. **ಸಸ್ಯಗಳು :** ಸಸ್ಯಗಳು, ಹಲವಾರು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ರಚನೆಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮಳೆ ಹನಿಗಳ ರಭಸಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣು ಚೆದರಿ ಹೋಗುವುದನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲೆಗಳು ತಡೆಯುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಬೇರುರೋಮಗಳು ಮಣ್ಣು ಹೆಂಟಿಗಳಲ್ಲಿ ತೂರಿಹೋಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಡೆದು ಮಣ್ಣು ಮೊತ್ತಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬೇರುವಿಸರ್ಜನೆ, ಬೇರುಗಳಿಂದ ನೀರು ಮೇಲ್ಮೈ ಮುಂದಗಟ್ಟುವುದರಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಥಳೀಯ ನಿರ್ಜಲತ್ವ ಮತ್ತು ಬೇರು ತೂರಿಹೋಗಲು ಬೀಳುವ ಒತ್ತಡ ಮೊದಲಾದವುಗಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಮೊತ್ತಗಳು ಅತ್ಯಂತ ದೃಢವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಸಸ್ಯಗಳು, ಮಣ್ಣು ರಚನೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀರುವ ಪ್ರಭಾವದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಹತ್ತಿ, ಜೋಳ ಅಥವಾ ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದಂಥ ಸತತವಾಗಿ ಉಳುಮೆ ಮಾಡುವ ಬೆಳೆಗಳು ಹಾನಿಕರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡಿದ ಹಾಗೂ ಉಚಿತವಾಗಿ ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕಿದ ಹುಲ್ಲು ಮತ್ತು ದ್ವಿದಳಸಸ್ಯಗಳು ಮಣ್ಣು ರಚನೆ ಹಾಳಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ.

5. **ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಾಣಿವರ್ಗ :** ಇಲಿ, ಹೆಗ್ಗಣ ಮತ್ತು ಎರೆಹುಳುವಿನಂಥ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬಿಲತೋಡುವುದು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣನ್ನು ಮೇಲೆ ಕೆಳಗು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಸಾವಯವ ಉಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನೊಡನೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಿಶ್ರಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಒಟ್ಟುಗೂಡಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ, ಎರೆಹುಳುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ವಿಶೇಷ ಅಧ್ಯಯನ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಎರೆಹುಳುಗಳ ವಿಸರ್ಜನೆ ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಂದು ಎಕರೆಯಲ್ಲಿ 1000–2000 ಪೌಂಡಿನಷ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಮೊತ್ತಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು, ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವನ್ನು ವಿಭಜಿಸುವುದರಿಂದ ಬರುವ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೊತ್ತ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೇವಲ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವ ಪರಿಣಾಮ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬೇಕೆಂಬುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಅದರ ವಿಭಜನೆ ಹೆಚ್ಚು ಮುಖ್ಯ.

6. **ಮೇಲ್ಮೈ ಮುಂದಗಟ್ಟಿದ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳು :** ಮೇಲ್ಮೈ ಮಂದಗಟ್ಟಿದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳ ಸ್ವಭಾವ ಕಲಿಲಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆಂಬುದು ಗೊತ್ತಿರುವ ವಿಷಯ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ Ca^{++}, Mg^{++} ಮತ್ತು H^{+} ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳು ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಕಲಿಲಗಳನ್ನು ಬೊಂತೆಗಟ್ಟುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. Na^{+} ಮತ್ತು K^{+} ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳು ಅವು ಬೊಂತೆಗಟ್ಟದಿರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ; ಬೊಂತೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ, ಕಲಿಲ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಬೊಂತೆಗಳಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬೊಂತೆಗಳು ಅನಂತರ ಬಂಧಿತವಾದರೆ, ಮೊತ್ತಗಳು ನಿರ್ಮಿತವಾಗುತ್ತವೆ. Ca^{++} ಮತ್ತು Mg^{++} ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೊಂತೆಗಟ್ಟುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣುಗಳು ಕಾಳು ಕಾಳಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. Ca^{++} ಮತ್ತು Mg^{++}ಗಳೂ ಕೂಡ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ

ಜೀವಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳ ಅನುಕೂಲಕರ ಪ್ರಭಾವ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಶೀಘ್ರ ವಿಭಜನೆಯಿಂದಾಗಿ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಕಾಳಾಗುವಿಕೆ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನ ನೇರ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗುತ್ತದೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಬಹುದಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕಾಳಾಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿಯಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಬೊಂತೆಗಟ್ಟುವುದಕ್ಕೂ ಕಾಳಾಗುವುದಕ್ಕೂ ಬಹಳ ಅಂತರವಿರುತ್ತದೆ. ದೃಢವಾದ ಕಾಳಾಗುವಿಕೆಯುಂಟಾಗಲು, ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಬಂಧನಸಾಮಗ್ರಿಗಳಾದ ಜೇಡಿ, ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಥವಾ ಇತರ ಕಲಿಲಗಳಿಂದ ಬೊಂತೆಗಟ್ಟಿದ ಕಣಗಳ ಬಂಧನಕ್ರಿಯೆ ಇದ್ದೇ ತೀರಬೇಕು.

ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿಗೂ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವುದಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಯಾವುದೇ ಸಂಬಂಧ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು, ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಬಹುಶಃ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳ ಕರಗುವ ಭಾಗಗಳು ಬೊಂತೆಗಟ್ಟುವ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕರಗದಿರುವ ಮೆತುಪಾಕದಂತಿರುವ ಭಾಗ, ಬಂಧನ ಕಾರ್ಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

7. **ವಾಯುಗುಣ:** ಯಾವುದೇ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸದಿದ್ದರೂ ಮಣ್ಣಿನ ಮೊತ್ತಕ್ಕೂ ಮಳೆಗೂ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶದ ಚೆರ್ನೋಜೆಮ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೈಯರಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾದ ಮೊತ್ತಗಳ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಮಳೆಯೇ ಬೀಳದಿರುವ ಮರಳುಗಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳು ಹಾಗೂ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳೂ ಇರುವ ಈ ಎರಡೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಳಾಗುವಿಕೆ ತುಂಬಾ ಕಡಮೆ. ಶುಷ್ಕಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಯೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ, ಮಿತವಾಗಿ ಮಳೆ ಬೀಳುವಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಹಾಗೂ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶಗಳು ಹೆಚ್ಚುತ್ತವಲ್ಲದೆ ಗರಿಷ್ಠ ಕಾಳಾಗುವಿಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬಿದ್ದರೆ ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳಂತೆಯೇ ಜೇಡಿಯೂ ಸಹ ಕೆಳ ವಲಯಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿ ಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದರೆ ಸಾವಯವವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇದರ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗಿ ಶೇಕಡಾ ಮೊತ್ತವೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

8. ಉಳುಮೆ: ಬೇಸಾಯ ಮತ್ತು ಉಳುಮೆ ಮಾಡುವುದು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಬಹುದು ಅಥವಾ ಕಡಮೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಕಾಳಾಗುವಿಕೆಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಶಕ್ತಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲಕರ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದರಿಂದ ಉಳುಮೆ, ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಸಡಿಲವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹವೆಯಾಡುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಖನಿಜಾಂಶಗಳೊಡನೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಿಶ್ರವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಣಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಂತೆ ಒತ್ತಡವೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಉಳುಮೆಯ ದುರ್ಬಲ ಮೊತ್ತಗಳನ್ನು ಒಡೆಯುವುದರಿಂದ, ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ನಷ್ಟಪಡಿಸುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ತೀವ್ರ ಉಳುಮೆ ಮಾಡುವುದು, ಭಾರವಾದ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು, ಮೇಯುವುದು ಮತ್ತು ತುಳಿತ ಹಾಗೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ತೇವವಾಗಿದ್ದಾಗ ಉಳುವುದು ಮೊದಲಾದವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಮಣ್ಣಿನ ಮೊತ್ತದ ರಚನೆಯನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯ ಯಾಂತ್ರಿಕತೆ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದ ಯಾಂತ್ರಿಕತೆ ಹೆಚ್ಚು ತೊಡಕಿನದಾಗಿದ್ದು ಇನ್ನೂ ಚಿಂತನೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ. ಅನೇಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಮುಂದಿದ್ದರೂ ಯಾವುದೂ ತೃಪ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನ ಬಿಡಿಸ್ವರೂಪದ ಭಾಗಗಳು ಏನನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ರಚನಾತ್ಮಕ ಭಾಗಗಳು ಅಥವಾ ಮೊತ್ತಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತವೆಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳಭಾಗ ಕಾಳಾಗುವಿಕೆಯು ಕಣಗಳ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಇರುವ ತೇವ ಕಳೆದುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ತೇವ ಪೊರೆಗಳು ಸಂಕುಚಿತವಾಗುವುದರಿಂದಾಗುತ್ತದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ನೀರಿನ ತೆಳು ಪೊರೆಗಳು, ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಧ್ರುವತೆಯಿಂದಾಗಿ ಸಂಕುಚಿತವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಲಿಲಾತ್ಮಕ ಜೇಡಿ, ಅದರ ಅಂಟು ಗುಣದಿಂದಾಗಿ ಜೇಡಿಕಣಗಳನ್ನಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಮರಳು ಮತ್ತು ಒಂಡು ಕಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬಂಧಿಸಿ ಮೊತ್ತಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಜೇಡಿ ಸಂಬಂಧವುಳ್ಳ ರಚನಾತ್ಮಕ ಭಾಗಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ತೇವವಾದಾಗ ಅವು ದೂರ ದೂರವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ, ನೀರಿನೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಮೊದಲಿನಂತೆ ಬಿಡಿ ಕಣಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿಯೊಂದೇ ರಚನಾತ್ಮಕ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪೋಷಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೊತ್ತಗಳು, ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿದ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೆತು ಪಾಕದಂತಿರುವ ಅಂಶಗಳು ಕ್ಷಾರಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಜೇಡಿ ಸಂಬಂಧವಾದ ಮೊತ್ತಗಳ ಮೇಲೆ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ.

ಒಣಗಿದ ಮೇಲೆ ಈ ಹೊದಿಕೆಗಳು ಕರಗದವುಗಳಾಗಿದ್ದು ನಮ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣ ದಿಂದಾಗಿ ಇವುಗಳ ಜಲಸಂತೃಪ್ತ ಶಕ್ತಿಗಳ ವಿರುದ್ಧ ರಚನಾತ್ಮಕ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಿರತೆ ಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಾಳಾಗುವಿಕೆಯ ಸ್ಥಿರತೆ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಹಾಗೂ ಹ್ಯೂಮ್ ಸ್‌ನ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಸ್ವಭಾವ ಹಾಗೂ ಮೊತ್ತಗಳಾಗಿ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ಭಾಗಗಳ ಬಗೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದುವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕಾಳುಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ, ಮೊತ್ತಗಳು ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದಷ್ಟೂ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಿರತೆ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡಿದ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಮೀರಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೊತ್ತಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸು ವುದು ಅತ್ಯಂತ ಕಷ್ಟ.

ರಚನೆಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ನಿಯಮಗಳು : ರಚನಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಅಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಮೇಲಿನ ಮೇಲ್ಕಂಡ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಒಟ್ಟು ಗೂಡುವಿಕೆ ಸಂಭವಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿರ ಬೇಕೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ :

1. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಸಾವಯವ ವಸ್ತು, ಮರಳು ಮತ್ತು ಒಂಡು ಕಣಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಜೇಡಿ ಇರಬೇಕು. ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ರಚನಾಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಬೇಕೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾದ ಕನಿಷ್ಠ ಜೇಡಿ ಮಿತಿಯೆಂದರೆ ಶೇಕಡಾ 6–10 ಭಾಗ ಜೇಡಿ ಅಂಶ. ಮಾಂಟ್‌ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್ ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಟುಗುಣ ಹಾಗೂ ಕ್ಷಾರ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಕೆಯೋ ಲಿನೈಟ್ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲೈಟ್ ಜೇಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲೈಟ್ ಜೇಡಿಗಳು ಕಠಿಣವಾದ ಹೆಂಟೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

2. ಜೇಡಿಗಳು ಬೊಂಕೆಗಟ್ಟಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಅವು ಚೆದರಿದಂತಿದ್ದರೆ, ಕಲಿಲಗಳು ಯಾವುದೇ ಬಂಧನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಿಂದೆಯೇ ಹೇಳಿದಂತೆ Na^{++} ಜೇಡಿ ಯನ್ನು ಬೊಂಕೆಗಟ್ಟಿಸುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ Ca^{++}ಜೇಡಿಯನ್ನು ಬೊಂಕೆರಹಿತವನ್ನಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸೋಡಿಯಂನೈಟ್ರೇಟ್ ಸೀಮೆ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬಳಸುವುದರಿಂದಾಗಿ ಅಥವಾ ಸೋಡಿಯಂ ಉಪ್ಪಿರುವ ನೀರಿನ ನೀರಾವರಿಯಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಹಾಳಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಜಿಪ್ಸಮ್ ಅಥವಾ ಸುಣ್ಣವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಸುಧಾರಿಸ ಬಹುದು. ಈ ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಜಿಪ್ಸಮ್‌ನಿಂದಾಗಿ ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸೋಡಿಯಂ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿ ಕಣಗಳು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳಿಂದ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್‌ನ ಪರಿಣಾಮ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಲಿಲಗಳ ಮೇಲೆ ಅದರ ಬೊಂಕೆಗಟ್ಟುವ ಪ್ರಭಾವದಿಂದಾ ಗಿರುತ್ತದೆ.

3. ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ತಮ ರಚನೆಯ ಪೋಷಣೆಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಅಗತ್ಯ ಅಂಶ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು. ಇದು ಎರಡು ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ನೆರವೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವು ಜೇಡಿ, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಮರಳಿನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿದ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಹಾಗೂ ಸ್ಪಂಜಿನಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಸಾವಯವವಸ್ತು ರಚನಾತ್ಮಕ ಭಾಗಗಳ ಹೊದಿಕೆಗೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಅಂಟುಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಗಳು ಕಾಳಾಗುವುಕ್ಕೆ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಬದಲಿ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಕ್ರೀಲಿಯಂನಂಥ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮಣ್ಣುಬಂಧಕ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳನ್ನು ಅಮೆರಿಕಾದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಕೃತಕ ತಯಾರಿಕೆಯ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣು ಸ್ಥಿತಿಕಾರಕ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಶಾಶ್ವತವಾದ ಅನುಕೂಲಕರ ಪರಿಣಾಮಗಳು ದೊರೆತಿವೆ. ಆದರೆ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಬಳಸುವಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಬೆಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ನಿಷೇಧಕ.

4. ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಹೆಂಟೆ ನಿರ್ಮಾಣ, ನೀರಿನಂತಹ ದ್ವಿಧ್ರುವ ಚಲನೆಯುಳ್ಳ ದ್ರವಗಳಿರುವಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಕಲಿಲ ಜೇಡಿಕಣಗಳ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಇರುವ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಧ್ರುವತೆ, ಅವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸ್ಥಾನವಿನ್ಯಾಸದಿಂದಾಗಿ ಕಲಿಲ ಜೇಡಿಕಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಂಜೀನ್‌ನಂಥ ಅಧ್ರುವ ದ್ರವಗಳೊಂದಿಗೆ ಜೇಡಿ ತೇವಗೊಂಡು ಅನಂತರ ಒಣಗಿದಾಗ, ಅದು ನಯವಾದ ಪುಡಿಯಾಗಿ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ರಚನೆಯ ಮೌಲ್ಯ ನಿರ್ಧಾರ

ವಿವಿಧ ರಚನೆಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳು, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣುಗಳ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅದರ ರಚನಾಸ್ಥಿತಿಯ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣುಗಳ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಅನೇಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳ ಏಕೈಕ ಸಂಖ್ಯಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಕೊಡಲು ಬಹುತೇಕ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಏಕೈಕ ಸಂಖ್ಯಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಯಾವುದೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅವುಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ನಿಷ್ಪ್ರಮಾಣವಾದವುಗಳಾಗಿದ್ದು, ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಅಳೆದು ಗುರುತುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಮೊತ್ತ ಹಂಚಿಕೆ ಅಲ್ಪಕಾಲಿಕವೆಂಬ ಸ್ಪಷ್ಟಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ, ಈ ವಿಧಾನಗಳೆಲ್ಲ ತೃಪ್ತಿದಾಯಕವಾದವುಗಳಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಮೊತ್ತ ಹಂಚಿಕೆ ಸ್ಥಿರವಾದುದಲ್ಲ. ಇದು, ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದಂತೆ ಬದಲಾಣೆ ಹೊಂದುವ ಕಾರ್ಯವಾಗಿದ್ದು ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ವಾಯುಗುಣ, ಸಸ್ಯ ಸಾಗುವಳಿ ಕಾರ್ಯಗಳೇ ಮೊದಲಾದಂಥ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳಿಂದ ದಿನೇ ದಿನೇ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ಅದರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ನಡುವೆ

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಅನೇಕ ಕ್ಷೋಭೆಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸಬಲ್ಲವು.

ರಚನಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯ ನಿರ್ಧಾರದ ನೇರ ವಿಧಾನಗಳು ಮೊತ್ತಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಮೊತ್ತಗಳು, ತೇವ ಮಣ್ಣು ಜರಡಿಯಾಡುವಿಕೆಯಲ್ಲಿಯಂತೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ನಿರೋಧಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ವಿಧಾನಗಳ ಪೈಕಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ ಕೀನ್, ನೆಕ್ರಸ್ಸೊವ್ ಮತ್ತು ಟಿಯುಲ್ಲಿನ್ ವಿಧಾನಗಳು. ಒಣ ಮಣ್ಣು ಜರಡಿಯಾಡುವಿಕೆ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಕ್ಷೋಭೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ದೊಡ್ಡ ಸ್ತಂಭ ಸಂಗ್ರಹಿತವಾಗಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಲು ಅವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ರಂಧ್ರಗಳುಳ್ಳ ಜರಡಿಗಳ ದಡದ ಮೇಲೆ ಜರಡಿಯಾಡುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ತೇವಮಣ್ಣು ಜರಡಿಯಾಡುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಒಣಗಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ ; ಆದರೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜರಡಿಯಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ರಂಧ್ರಗಳ ಜರಡಿಗಳ ನಡುವೆ ಮೊತ್ತಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಅನಂತರ ವರದಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಕೆಲಸಗಾರರು ತೇವ ಮತ್ತು ಒಣ ಜರಡಿಯಾಡುವಿಕೆಗಳೆರಡನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಒಣ ಜರಡಿಯಾಗುವಿಕೆ 1.0 ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್‌ಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವ ಮೊತ್ತಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಸಣ್ಣ ಮೊತ್ತಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳು, ಬಳಸಲಾದ ನಿಖರವಾದ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ತರಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮೊತ್ತಗಳ ಸರಿಯಾದ ಗಾತ್ರಗಳು, 1–5 ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ಗಾತ್ರದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. 0.5 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವ ಮೊತ್ತಗಳು, ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಚಲನೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. 5–6 ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾದ ಮೊತ್ತಗಳು ಅವುಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ದೊಡ್ಡದಾದ ಹವೆಯಾಡುವ ಜಾಗಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ.

ಹೆಚ್ಚು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಪರೋಕ್ಷ ವಿಧಾನಗಳು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ನಿರ್ಣಯಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದವುಗಳಾಗಿವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಈ ಎರಡು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಧಾನ ರಚನೆಯೊಂದಿಗೆ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಗೊತ್ತಿರುವ ವ್ಯಾಸವನ್ನುಳ್ಳ ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ಬೈರಿಗೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದ

ರಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನೀರು ಇಳಿದುಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿ ಹೋಗುವ ವೇಗ ಪ್ರಧಾನ ರಂಧ್ರಗಳು ಅಥವಾ ಲೋಮನಾಳರಹಿತ ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರಂಧ್ರಗಳು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡು ವಿಕೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆ ಸರಿಯಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಮಣ್ಣು ಚೆದರಿ ರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೀರು ಹರಿಯುವ ವೇಗ ತಕ್ಷಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರಹಂಚಿಕೆ ಅಥವಾ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಆದರೆ, ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಈಗಿರುವ ವಿಧಾನಗಳು ಇನ್ನೂ ಯಾವುದೇ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸದಿರುವುದರಿಂದ, ಮಣ್ಣು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರಜಾಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಸರಳ. ಆದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹಾಗೂ ಪ್ರಧಾನ ರಂಧ್ರಗಳ ನಡುವೆ ರಂಧ್ರಜಾಗದ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಹಂಚಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇದು ಯಾವುದೇ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಒಳ್ಳೆಯ ರಚನೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ : ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ತೇವ ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ದ್ದರೆ, ಸಸ್ಯಗಳು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ತೇವ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿದ್ದರೆ, ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಇನ್ನೊಂದು ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣು ತೇವದ ಒದಗುವಿಕೆ ಸತತವಾಗಿರ ಬೇಕು. ಆದರೆ, ಅದು ತೀರ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿಯೂ ಇರಬಾರದು ಇಲ್ಲವೇ ತೀರ ಕಡಮೆಯೂ ಇರಬಾರದು. ಇಂಥ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಜಾಸ್ತಿಯಾದ ನೀರು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಸಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟಾದರೂ, ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಗುರುತ್ವಾ ಕರ್ಷಣೆಯ ವಿರುದ್ಧ ತಡೆಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳ ಯೋಗ್ಯ ಹಂಚಿಕೆ ಇದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಮರಳಿನಲ್ಲಿಯಂತೆ ರಂಧ್ರಗಳು ದೊಡ್ಡ ದಾಗಿದ್ದರೆ, ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತಗೆ ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲೋ ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ಸಸ್ಯಗಳ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಎಲ್ಲಾ ರಂಧ್ರ ಗಳೂ ಸಣ್ಣಗಿದ್ದರೆ ನೀರು ಬಹುತೇಕ ಎಲ್ಲಾ ಲೋಮನಾಳ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ತುಂಬಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ; ಅಲ್ಲದೆ, ಹವೆಯಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಉಸಿರಾಡ ದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣು, ಸಸ್ಯಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅದರ ರಂಧ್ರಜಾಗಗಳು ಪ್ರಧಾನ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಂಧ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಸರಿಯಾಗಿ

ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಹವೆ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ನಡುವೆ ಉಚಿತವಾದ ಅನಿಲ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡರಂಧ್ರಗಳೂ, ಸಸ್ಯಗಳ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳೂ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಒಂದು ಆದರ್ಶಸ್ಥಿತಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪತ್ಮಾಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಭಾಗಶಃ ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದರೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಆದರ ರಚನೆಯಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಉತ್ತಮ ರಚನೆಯುನ್ನುಳ್ಳ ಒಂದು ಮಣ್ಣು, ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಮೊತ್ತಗಳು ಅಥವಾ ಕಾಳುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕಾಳುಗಳ ನಡುವೆ ರಂಧ್ರಜಾಗಗಳು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದು, ಹವೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಚಲನೆಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಸ್ಪಂಜಿನಂತಿರುವ ಕಾಳುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ರಂಧ್ರಜಾಗ ಲೋಮನಾಳಗಾತ್ರದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ವಿರುದ್ಧ, ನೀರನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ; ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ತೇವ ಒಳನುಗ್ಗುವುದಲ್ಲದೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಬಹುತೇಕ ನೀರು ಪಾತಳಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಿದುಹೋಗುವೆಡೆಯಲ್ಲಿ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಳಾದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಕಡಮೆ ಮಳೆ ಬೀಳುವಿಕೆ ಉತ್ತಮ ರಚನೆಯಿಲ್ಲದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲೆ ತೀರ ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವಿಕೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಫಲಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿದ ರಚನೆ ತುಂಬಾ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅನುಕೂಲಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ :

1. ರಂಧ್ರಜಾಗಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಮೊತ್ತಗಳೆರಡನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಲೋಮನಾಳ ಮತ್ತು ಲೋಮನಾಳರಹಿತ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲಕರ ಸಮತೋಲನವಿರುತ್ತದೆ.

2. ತೇವ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಒಳನುಗ್ಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ರಚನಾತ್ಮಕ ಮೊತ್ತಗಳ ನಡುವೆ ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ.

3. ಸ್ಪಂಜಿನಂತಿರುವ ಮೊತ್ತಗಳು, ಲೋಮನಾಳ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳುತ್ತವೆ.

4. ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

5. ಬೇರು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತದೆ.

6. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಅನುಕೂಲಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

7. ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ಪುಡಿಮಾಡುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಉಳುಮೆಯನ್ನು ಸರಾಗಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಾಳಾದ ರಚನೆ ಇಲ್ಲದಿರುವಲ್ಲಿ, ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳು ಸಸ್ಯಜೀವನಕ್ಕೆ ಬೆಂಬಲಕೊಡುವುದು ವಿರಳ. ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಲಾರವು. 0.02 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಕಾಳುಗಳು, ಕಾಳಾಗದಿರುವ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಕಣಗಳಾಗಿ ಉಳಿದರೆ ಅವುಗಳ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರುರೋಮಗಳು ಪ್ರವೇಶಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಜೇಡಿಯಂತೆ, ವೈಯಕ್ತಿಕ ಕಣಗಳು 0.002 ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇದ್ದರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕೂಡ ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅನೇಕವೇಳೆ, ಕಡಮೆ ಬೆಳೆ ಇಳುವರಿಯು ಉತ್ತಮವಲ್ಲದ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹವೆಯಾಡದಿರುವಿಕೆಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಸೀಮೆ ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಹೇರಳವಾದ ಪೋಷಕಗಳಷ್ಟೇ ಸಾಲದು. ಸ್ಥಿರವಾದ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿದ ರಚನೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆಗೆ ಬಹು ಮುಖ್ಯ.

ಮಣ್ಣುಗಳ ರಚನಾತ್ಮಕ ನಿರ್ವಹಣೆ

ಬೆಳೆ ಸಂಗೋಪನೆಯ ಎಲ್ಲಾ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶವೂ ದೃಢವಾದ ಮಣ್ಣು ರಚನೆಯನ್ನು ಪೋಷಿಸುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣಿನ ಸಮಸ್ಯೆ ಮಾತ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣಿನಂತಲ್ಲದೆ ಒಳಮಣ್ಣು ಮಳೆ, ವಾಯುಗುಣ, ಬೇಸಾಯ ಮೊದಲಾದುವುಗಳಿಂದಾಗಿ ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಚೆದರುವ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಗೀಡಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಉಳುಮೆ, ಬೆಳೆಸರದಿ, ಸುಣ್ಣ ಹಾಕುವಿಕೆ, ಬಸಿಯುವಿಕೆ, ಸೇಂದ್ರಿಯ ಗೊಬ್ಬರ ಅಥವಾ ಹಸುರು ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕುವಿಕೆ, ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲು ಬೆಳೆಸುವಿಕೆ, ಬೀಡುಬಿಡುವಿಕೆ ಮೊದಲಾದಂಥ ಎಲ್ಲ ಸಾಗುವಳಿ ಕಾರ್ಯಗಳೂ ಗುರಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ರಚನೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವುದು ಮತ್ತು ದೃಢಪಡಿಸುವುದು ಮತ್ತು ದೃಢಪಡಿಸುವ ಕಡೆಗಿರುತ್ತದೆ. ವಾಯುಗುಣ ಸ್ಥಿತಿಗಳು, ಬೆಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣುಗಳ ರಚನಾತ್ಮಕ ವರ್ಗಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ವಿಧಾನಗಳೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತವೆ.

(ಅ) ಮರಳುಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳು : ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಸಡಿಲವಾಗಿದ್ದು ಪುಡಿಪುಡಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹವೆಯಾಡುತ್ತದಲ್ಲದೆ ನೀರೂ

ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಉಳುಮೆಮಾಡಲು ಸುಲಭವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಇವುಗಳನ್ನು ಕಡಮೆ ಜೇಡಿ ಅಂಶವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಅವು ಅನೇಕವೇಳೆ ತುಂಬಾ ಸಡಿಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಇಲ್ಲ, ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅವು ಶುಷ್ಕವಾಗಿದ್ದು ಫಲವತ್ತಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಕಾಳಾಗುವಿಕೆಯ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವ ಏಕೈಕ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ಸಾವಯವವಸ್ತು, ಬಂಧನಕಾರಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಮರಳುಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳ ನೀರು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಮರಳುಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳು ಹುಲ್ಲು ಬೆಳೆಸುವುದರಿಂದಲೂ ಕೂಡ ಅವುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬಹುದು. ಜೇಡಿಅಂಶ ಕಡಮೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಜೇಡಿಯನ್ನು ಬೆರೆಸುವುದರಿಂದ ಮರಳಿನ ಕಣಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡುತ್ತವೆ.

(ಆ) **ಜೇಡಿಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳು :** ಅನೇಕವೇಳೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ, ಉಳುಮೆಮಾಡಲು ಕಷ್ಟತರವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದು ಅರ್ಥ. ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ನಮ್ಯತೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವಲ್ಲದೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೆಸರಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳ ರಚನಾತ್ಮಕ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಷ್ಟು ಸರಳವಲ್ಲ. ಜೇಡಿಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ನೀರುಹಿಡಿದಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹಾಗೂ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹೀರಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಅಂಟು ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವಲ್ಲದೆ ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆ ಕಡಮೆ ಇದ್ದು ನೀರಿನ ಚಲನೆ ತುಂಬಾ ಕಷ್ಟಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು, ತೇವಾಂಶ ಸರಿಯಿರುವಾಗ ಉಳಬೇಕು. ತುಂಬಾ ತೇವವಾಗಿದ್ದಾಗ ಉಳುಮೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅವು ಕೆಸರಾಗುತ್ತವಲ್ಲದೆ ನೀರು ಮತ್ತು ಹವೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಣಗುವುದರಿಂದ ಕೆಸರುಮಣ್ಣು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ, ಸಾಂದ್ರವಾಗುತ್ತದಲ್ಲದೆ ಹೆಂಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಸಾಗುವಳಿ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನೆರವೇರಿಸಬೇಕಲ್ಲದೆ, ಯೋಗ್ಯ ಸರದಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಕಾಳಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು. ಮುಸುಕಿನಜೋಳ ಮತ್ತು ಹತ್ತಿ ಬೆಳೆಗಳು ಮಣ್ಣು ಕಾಳಾಗದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹುಲ್ಲು ಮತ್ತು ಆಳವಾಗಿ ಬೇರುಬಿಡುವ ಬೇರುಗಂಟು ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳು ಕಾಳಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತವೆ. ತೃಪ್ತಿದಾಯಕವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು, ಒಂದು ಉತ್ತಮವಾದ ಸರದಿಬೆಳೆ ಈ ಎರಡು ವಿರುದ್ಧ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಸಮ

ಉತ್ತು (ಉತ್ತಮಣ್ಣು)

ಉತ್ತನ್ನು, ಮಣ್ಣಿನ ಎಲ್ಲ ಭೌತಿಕ ವಿಶೇಷಣಗಳ ಮೊತ್ತವೆಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಇದು, ಬೆಳೆ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಭೌತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಸಂಕಲನ. ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ತನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಮಣ್ಣಿನ ವಿಶೇಷಣಗಳೆಂದರೆ :

1) ಕಾಳಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅದರ ದೃಢತೆ
2) ತೇವಾಂಶ
3) ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆ
4) ಒಳಸೋಸುವ ಪ್ರಮಾಣ
5) ಬಸಿಯುವಿಕೆ
6) ಲೋಮನಾಳ ನೀರಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಉತ್ತಮ ಉತ್ತು, ಒಳಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾತಳಿಯಿಂದ ಸತತವಾಗಿ ಅಗಲ ರಂಧ್ರಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಶಾಲರಂಧ್ರಗಳು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ನಡುವೆ ಅನಿಲಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿನಿಮಯವಾಗಲು ಅನುಕೂಲಮಾಡಿ ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಗಳು ದೃಢವಾಗಿ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಉತ್ತಮ ಉತ್ತು, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡಲು ಮಣ್ಣಿನ ಮೊತ್ತಗಳು ಅಥವಾ ಹೆಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಲೋಮನಾಳ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಅನೇಕವೇಳೆ, ಉತ್ತು ವೇಗವಾಗಿ ಮತ್ತು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವಷ್ಟು ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ನಿಜವಾಗಿರುತ್ತದೆ ; ಈ ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಾಗುವಳಿ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು, ತೇವಾಂಶದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವುದರಿಂದಲೂ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ತೀವ್ರ ಉಳುಮೆ, ಭಾರವಾದ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು, ಗೋಮಾಳ ಬೆಳೆಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ತುಳಿಯುವಿಕೆ, ಬರಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಜೋರು ಮಳೆ ಬೀಳುವುದು, ಅನುಚಿತಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉಳುಮೆ ಮಾಡುವುದು, ಇವು ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ತನ್ನು ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 10

ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು : ಧಾರಣಾ ಶಕ್ತಿ

ನೀರು, ಬಹುಶಃ ಎಲ್ಲ ಮಣ್ಣಿನ ಸಂಗತಿ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಏಕೈಕ ಅಂಶ.

ಮಣ್ಣಿನ ಸಂಗತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ನೀರು :

i) ಬಂಡೆಗಳ ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆ
ii) ಹವಾಮಾನ ಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಸಾಗಣೆ
iii) ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ನಿರ್ಮಾಣ
iv) ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ
v) ರಚನೆಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು
vi) ಉಷ್ಣತೆಯ ಪೋಷಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯಜೀವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ನೀರು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನೆರವೇರಿಸುತ್ತದೆ :

1) ನೀರು, ನೇರವಾಗಿ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಾಂಶವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಇದ್ದಂತೆಯೋ ನೇರವಾಗಿ ಇಲ್ಲವೇ ಅದರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಸಸ್ಯಹಾರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

2) ನೀರು, ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯದ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 90 ಭಾಗದಷ್ಟು ಸಸ್ಯ ಉತಕಗಳು ನೀರನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

3) ನೀರು, ದ್ರಾವಕವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ವಾಹಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

4) ನೀರು, ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲೆಗಳಿಂದ ಸತತವಾಗಿ ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಇದು, ಸಸ್ಯಕೋಶಿಕೆಯನ್ನು ಉಬ್ಬುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ.

5) ನೀರು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಭಜನೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹಾಗೂ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೂ ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಎಲ್ಲ ನೀರೂ ಮಣ್ಣಿನಿಂದಲೇ ಬರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣು, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಜಲಾಶಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು, ಹೇರಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯಮ ಜೇಡಿಯನ್ನುಳ್ಳ 10 ಎಕರೆ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ 2 ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ನೀರು, 10 ಅಡಿ ಆಳವುಳ್ಳ ಒಂದು ಎಕರೆಯಷ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣವುಳ್ಳ ಒಂದು ಟ್ಯಾಂಕನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು, ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರಗಳ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ತುಂಬಿರುವ ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ನೀರನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಈ ನೀರು ಶೋಧಿಸುವ ಕಾಗದ ಅಥವಾ ಜಾಲರಿ ಬಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಯಂತೆ ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಸ್ಥಳಾಂತರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಕಿದ ನೀರು ಮೊದಲು ಮೇಲ್ಮೈಮುಂದಗಟ್ಟು, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಮುಂದಗಟ್ಟುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸಮರ್ಪಕವಾಗುವವರೆಗೂ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ದೊರೆಯುವಂತಿದ್ದರೆ, ನೀರು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸಿ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡ ನೀರು, ಚಲಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದಲ್ಲದೆ ಈ ನೀರನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಒದಗುವಿಕೆ ಇಲ್ಲದಂತಾದರೆ ಮಣ್ಣು ಕ್ರಮೇಣ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಒಣಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳಿವೆ: 1) ಧಾರಣ ಸ್ಥಿತಿ, 2) ಚಲನ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು 3) ನಷ್ಟ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ **ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರಿನ ಧಾರಣ ಶಕ್ತಿ** ಎಂಬ ಮೊದಲ ಸ್ಥಿತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿವೇಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮಣ್ಣು–ತೇವಕರ್ಷಣ–pF

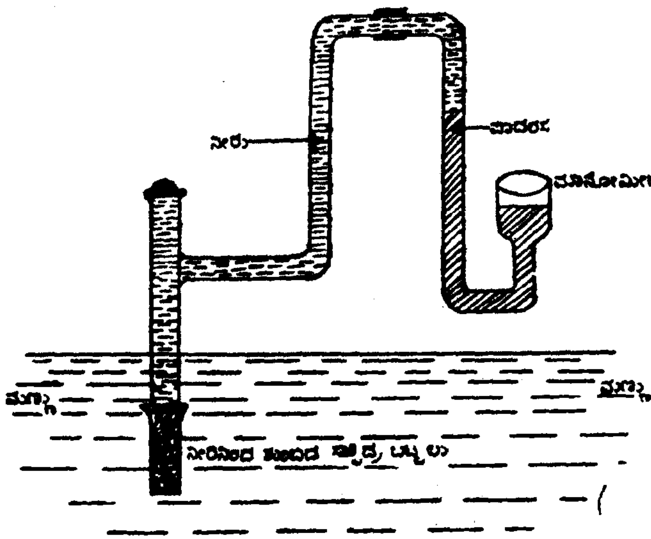
ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಥವಾ ಸೆಳೆತದಿಂದ ಮಣ್ಣು ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಈ ಸೆಳೆತದ ವಿರುದ್ಧ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳ ಹೀರಿಕೆಯ ಶಕ್ತಿ, ಮಣ್ಣು, ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು ವಿರುದ್ಧ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಯೋಗ ಹಾಗೂ ಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯಯವನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ನೀರಿಗಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮಣ್ಣು - ತೇವಕರ್ಷಣವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಅನುಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಂಸಕ್ತಿಗಳ ಬಲದಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅನುಸಕ್ತಿ, ದ್ರವವಸ್ತುಗಳಿಗಾಗಿ ಘನವಸ್ತುಗಳ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲವಾಗಿದ್ದು, ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳ ಜಲಸಂಯೋಗ ಅಥವಾ ಹೀರಿಕೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅನುಸಕ್ತಿಯು ಘನ–ದ್ರವ ಸಂಧಿಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರಿನ ತುಂಬಾ ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಗಳು ಮಾತ್ರ ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಂಸಕ್ತಿ ಸದೃಶವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಇರುವ ಆಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪ್ರಕೃತ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀರಿಗೋಸುಗ ನೀರು. ಸಂಸಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ, ನೀರಿನ ತೆಳುಪೊರೆಗಳು ದಪ್ಪವಾಗುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ದೊಡ್ಡವಾಗುತ್ತವೆ. ಅನುಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಂಸಕ್ತಿಗಳೆಂಬ ಈ ಎರಡು ಶಕ್ತಿಗಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಧಾರಣ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಈ ತೆಳುಪೊರೆಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ದಪ್ಪವಾಗಿ ಸಂತೃಪ್ತಿಯನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪೊರೆಗಳು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟು, ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಅವು ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಸೋಸಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೀರಿನ ತೆಳುಪೊರೆಗಳಿದ್ದರೆ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರಿಗಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಸೆಳೆತ ಅಥವಾ ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುವ, ಸಡಿಲವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿರುವ ತೇವಾಂಶದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಬಹಳ ಹೊತ್ತು ಕಾಯುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಹೊರಹೋಗುವ, ದೃಢವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿರುವ ತೇವಾಂಶದವರೆಗೆ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ನೀರು ಕಡಮೆ ಇದ್ದಷ್ಟೂ, ಮಣ್ಣಿನ ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಥವಾ ಸೆಳೆತ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ ಒಂದು ಬಟ್ಟೆಗೆ ಸದೃಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಂತೃಪ್ತಿ ಹೊಂದಿದಾಗ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಾಗ, ಬಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದಿಂದ ಹರಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಹಿಂಡಿ ಹಾಕಲು ಹೆಚ್ಚು ಬಲಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬಟ್ಟೆ ಇನ್ನೂ ತೇವವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಇನ್ನುಳಿದ ನೀರನ್ನು ಹೊರಹಾಕಲು ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಶಾಖದಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಅನೇಕ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ 12ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಟೆನ್ಸಿಯಾ ಮೀಟರ್ ಅತಿ ಸರಳವಾದುದು. ಇದು ಒಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೂಳಿರುವ, ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಬಟ್ಟಲನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ಬಟ್ಟಲನ್ನು ಪಾದರಸದ ಮಾನೋಮೀಟರ್‌ಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಣಮಣ್ಣು ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು

ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಬಟ್ಟಲು ಮಾನೋಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪಾದರಸವನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಮತೆಯನ್ನು ನೆಲೆಗೊಳಿಸಿದನಂತರ, ಪಾದರಸದ ಸ್ತಂಭದ ಎತ್ತರ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ನೀರು ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸುಧಾರಿಸಿದ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ, ನಿರ್ವಾಯು ಶೋಷಣ, ಇಲ್ಲವೇ ಆವಿ ಒತ್ತಡಮಾಪನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 12 : ಮಣ್ಣು ತೇವ ಟೆನ್ಸಿಯಾಮೀಟರ್

ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅಂಶವನ್ನು, ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆಯಲು ಹಾಕುವ ಒಂದು ಭಾಗ ಪ್ರದೇಶದ ಬಲ ಎಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಶೋಷಣಾಳ ಸತ್ವವೆಂಬ ಪದವನ್ನೂ ಕೂಡ ಅನೇಕವೇಳೆ ಇದೇ ಅರ್ಥದಲ್ಲ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದತ್ತಾಂಶವನ್ನು, ಪಾದರಸದ ಸ್ತಂಭ, ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭ, ವಾತಾವರಣಗಳು, ಒಂದು ಚದರಂಗುಲಕ್ಕೆ ಪೌಂಡುಗಳು ಅಥವಾ ಒಂದು ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗೆ ಡೈನ್‌ಗಳು ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ಒತ್ತಡದ ಏಕಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಿಭಾಗಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮುಂದೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ :

ಒಂದು ವಾತಾವರಣ = 76.39 ಸೆಂ.ಮೀ. ಪಾದರಸ
(21° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್)
= 1036 ಸೆಂ. ಮೀ. ನೀರು (ಸುಮಾರು 1,000 ಸೆಂ. ಮೀ)
= 34.01 ಅಡಿ ನೀರು
= 74.71 ಪೌಂಡುಗಳು, ಒಂದು ಚದರ ಅಂಗುಲಕ್ಕೆ
= $1,013 \times 10^6$ ಡೈನ್‌ಗಳು ಒಂದು ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗೆ

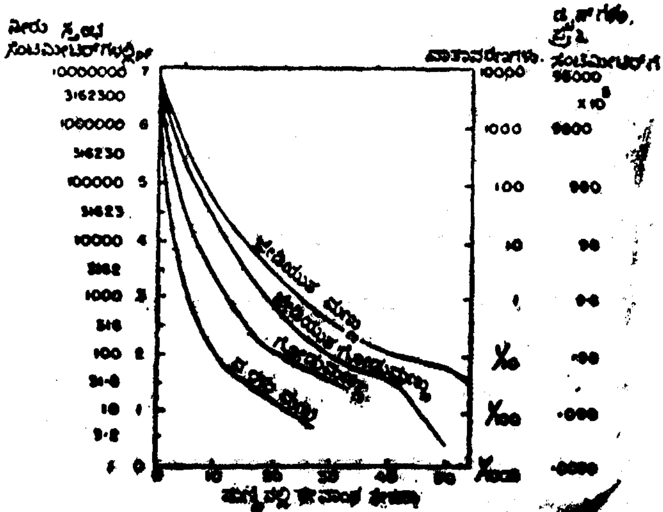
ತೀರ ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಯ ಸರಳ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದ ಕರ್ಷಣದ ಲಘು ಗುಣಕಗಳಾಗಿ ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು pF ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಮೌಲ್ಯ ಜಲಜನಕ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ಪ್ರಬಲತೆಯ pHಗೆ ಸದೃಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ 10 ಸೆಂ.ಮೀ. ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದಕರ್ಷಣ ಅಥವಾ ಬಲವು 1pFಗೆ ಸಮನಾಗಿಯೂ
100 ಸೆಂ.ಮೀ. ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದಕರ್ಷಣ ಅಥವಾ ಬಲವು 2pFಗೆ ಸಮನಾಗಿಯೂ
1000 ಸೆಂ.ಮೀ. ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದಕರ್ಷಣ ಅಥವಾ ಬಲವು 3pFಗೆ ಸಮನಾಗಿಯೂ

ಇರುತ್ತದೆ. pF, ನೀರಿನ ಎತ್ತರ ಹಾಗೂ ವಾತಾವರಣಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

pF	ನೀರಿನ ಎತ್ತರ (ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ)	ಒತ್ತಡದ ವಾತಾವರಣಗಳು ಸರಿಸುಮಾರಾಗಿ
0	1	1/1000
1	10	1/100
2	100	1/10
3	1000	1
4	10,000	10
5	100,000	100
6	1,000,000	1000
7	10,000,000	10,000

ಅನೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ, ಮಣ್ಣು ತೇವಕರ್ಷಣದ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ತೇವ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ತೇವಕರ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೇವಾಂಶಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಗುರುತಿಸಿದರೆ ಒಂದು ವಕ್ರರೇಖೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಕ್ರರೇಖೆ, ಆ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವ ಸಂಬಂಧಗಳ ಗುಣ ವಿವರಣೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮರಳುಯುತ, ಗೋಡು ಯುತ, ಜೇಡಿಗೋಡುಯುತ ಮತ್ತು ಜೇಡಿಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಇದೇ ಮಾದರಿಯ ತೇವ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 13ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 13 : ನಾಲ್ಕು ಬಗೆ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ಮಣ್ಣುಗಳ ತೇವಕರ್ಷಣ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳು (ರೇಖಾತ್ಮಕ)

ಮಣ್ಣು ತೇವಕರ್ಷಣ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರು ಇವುಗಳ ನಡುವಣ ಸತತ ಆಕರ್ಷಣೆಯ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಕರ್ಷಣದ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಶೋಷಣ ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಶೋಷಣ ಒತ್ತಡ ಗಳನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಡಿಮೆ ತೇವಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ 10,000 ವಾತಾವರಣಗಳಷ್ಟು ಅದ್ಭುತವಾದ ಧಾರಣ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಮಣ್ಣು ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡು ತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೀರನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒದಗಿಸಿದಾಗ, ಮಣ್ಣು ನೀರನ್ನ ಹಿಡಿದಿಡುವ ಧಾರಣಶಕ್ತಿ, ಒಂದು ವಾತಾವರಣಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭ ಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧಾರಣವಾದ ಹೀರುವಿಕೆ

ಹಾಳು. ಈ ಎರಡೂ ಪರಮಾವಧಿಗಳ ನಡುವೆ ಧಾರಣ ಶಕ್ತಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಇದೇ ತೇವಾಂಶದಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಎತ್ತರದ ಕರ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುತ್ತವೆ. ಸಮಸಾದ ಕರ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನೇ ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಲಿಲಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಷ್ಟೂ ಅಂಥ ಮಣ್ಣಿನ ಧಾರಣಾ ಶಕ್ತಿಯೂ ತೇವದ ಮೊತ್ತವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣು ತೇವಕರ್ಷಣದ ಸತತವಾದ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಡುವುದು ಆವಶ್ಯಕ. ಹತ್ತು ಸಾವಿರ ವಾತಾವರಣಗಳ ಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ತೆಳುವಾದ ನೀರಿನ ಪೊರೆ ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದೇ ಪೊರೆ ದಪ್ಪವಾದರೆ, ಈ ದಪ್ಪವಾದ ಪೊರೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಕಡಮೆ ಕರ್ಷಣಕ್ಕೀಡಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಈ ನೀರನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆಯಬಹುದು ಅಥವಾ ಚಲಿಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಮಣ್ಣು ತೇವಕರ್ಷಣ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಉಪಯೋಗದ ತೀವ್ರ ತಪ್ಪು ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿಂದ ಪಾರಾಗಲು ಇದನ್ನು ಜ್ಞಾಪಕದಲ್ಲಿಡುವುದು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ.

ಮಣ್ಣು ತೇವ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣು ತೇವಸ್ಥಿರಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಮಣ್ಣು ತೇವವನ್ನು ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ವಿಸ್ತೃತ ವರ್ಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿದೆ. ಈ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣು ತೇವವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಧಾರಣಶಕ್ತಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಮಣ್ಣು ತೇವಕರ್ಷಣ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಹಾಗೂ ಸಂದಿಗ್ಧ ಸ್ಥಿರಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ಮೊತ್ತಗಳೊಂದಿಗೆ ನೆಲೆಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗನುಗುಣವಾದ ತೇವಾಂಶಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತವಾದರೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸ್ಥಿರಕ್ಕೂ ಇರುವ pF ಮೌಲ್ಯಗಳು ವಿವಿಧ ಸ್ವರೂಪವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 23 : ಮಣ್ಣು ತೇವ ವರ್ಗಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಕರ್ಷಣಗಳು

ಸಂಖ್ಯೆ	ತೇವವರ್ಗ	ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ಕರ್ಷಣಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ (ವಾತಾವರಣಗಳಲ್ಲಿ)	ಸರಿಸಮಾನಾದ pF ವ್ಯಾಪ್ತಿ
1.	ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿದ	ಅತಿ ಎತ್ತರ	—
2.	ನೀರಿನ ಆವಿ	ಮಣ್ಣು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಂತೃಪ್ತ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿರುವುದು	—
3.	ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ	31–10,000	4.50–7
4.	ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕಗುಣಕ	31	4.50
5.	ಬಾಡುವ ಬಿಂದು	15	4.20
6.	ಲೋಮನಾಳ	1/3–31	2 54–4.5
7.	ತೇವಸಮತೆ	1/2–1	2.70–3.0
8.	ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	1/3	2.54
9.	1/3 ವಾತಾವರಣತೇವ ಬಿಂದು	1/3	2 54
10.	ಅಂಟು ಬಿಂದು	1/3 (ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಮೆ)	2.54
11.	ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ	ಸೊನ್ನೆ ಅಥವಾ 1/3ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ	2.54 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ
12.	ಗರಿಷ್ಠ ನೀರು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸೊನ್ನೆ	—

ಮೇಲ್ಕಂಡ ಮಣ್ಣು ತೇವವರ್ಗಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಕರ್ಷಣಗಳ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 12ರಲ್ಲಿ ರೇಖಾಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಿದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿದ ನೀರು

ಇದು ತುಂಬಾ ದೃಢವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ನೀರು. ಇದು, ಮಣ್ಣು ಖನಿಜಗಳ ಮುಖ್ಯಭಾಗವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಇವನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆಯಬಹುದು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಈ ನೀರು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ

ರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೇವಗೊಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಅಲ್ಲದೆ ಇದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡೆ ಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ನೀರು

100° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರತೂಕದತನಕ ಒಂದು ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಲೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಹೊರ ನೀರೂ ಉಳಿದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ಮಣ್ಣನ್ನು **ಒಲೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣು** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇಂಥ ಒಲೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣನ್ನು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ತೆರೆದಿಟ್ಟಾಗ ಇದು **ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ತೇವವನ್ನು** ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹೀರಿಕೊಂಡ ತೇವದ ಮೊತ್ತ ಉಷ್ಣತೆ, ಆರ್ದ್ರತೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ಮೊದಲಾದುವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಮಣ್ಣನ್ನು ನೀರಿನ ಆವಿಯೊಂದಿಗೆ (ಶೇಕಡಾ 100 ಭಾಗ ಆರ್ದ್ರತೆ) ಸಂತೃಪ್ತ ಹೊಂದಿದ ವಾತಾವರಣದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಲು ಬಿಟ್ಟಾಗ, ಆ ಮಣ್ಣು ಹೀರಿಕೊಂಡ ತೇವದ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗವನ್ನು ಆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ **ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಕವೆಂದು** ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಇದನ್ನು ಒಣಮಣ್ಣು ಆಧಾರದಮೇಲೆ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕವಾಗಿ ಸಂತೃಪ್ತಿ ಹೊಂದಿದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕಡಮೆ ಸಂತೃಪ್ತಗೊಂಡ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೆರೆದಿಟ್ಟಾಗ ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ನೀರು ನಷ್ಟಹೊಂದುವುದಲ್ಲದೆ ಒಂದು ಹೊಸ ಸಮತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಗಾಳಿ ಶುಷ್ಕವಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ನೀರೂ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ನೀರು, ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳ ಘನದ್ರವ ಸಂಧಿಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪೊರೆಯ ಗರಿಷ್ಠ ದಪ್ಪ 15 ರಿಂದ 20 ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಪದರಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾದ 5 ಅಥವಾ 6 ಮೈಕ್ರಾನಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಪ್ರಚಂಡವಾದ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸಂಧಿಸ್ಥಾನದಲ್ಲೂ ನೀರಿನ ಪೊರೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಪದರವನ್ನು ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ 10,000 ವಾತಾವರಣಗಳಷ್ಟು (pF = 7) ಒತ್ತಡವು ಹಿಡಿದಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ತೇವಕರ್ಷಣವು, ಪೊರೆಯ ಹೊರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 31 ವಾತಾವರಣಗಳಷ್ಟಾಗುವವರೆಗೂ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣವನ್ನು 31 ವಾತಾವರಣಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಕರ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟ ನೀರಿಂದು ವಿವರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 12). ಮಣ್ಣು, ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ನೀರನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿರುವುದರಿಂದ ನೀರು ದ್ರವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ತೇವ ಪೊರೆ ದಪ್ಪವಾದಂತೆ, ನೀರು

ಕ್ರಮೇಣ ದ್ರವಾವಸ್ಥೆಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳ ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ನೀರು ಚಲಿಸು ವಂತಾಗಲು, ಅದನ್ನು ಮಣ್ಣು ಕಲಿಲಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದಿರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯ ಬೇರುಗಳು ಈ ನೀರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಯಾವುದೇ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಈ ನೀರು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣು ತೇವ, ಮಣ್ಣಿನ ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಕವನ್ನು ತಲುಪುವುದಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಮುಂಚೆಯೇ ಸಸ್ಯಗಳು ಬಾಡಿಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಕದ ನಿರ್ಣಯ : ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಳು ಪದರಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ ಶೇಕಡಾ 3.3 ಭಾಗ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವಿರುವ ಶೋಷಕ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ತೆರೆದಿಡಬೇಕು. ಇದು 31 ವಾತಾವರಣಗಳ ಆವಿಕರ್ಷಣವನ್ನೂ ಶೇಕಡಾ 98 ಭಾಗ ಸಂಬಂಧಕ ಆರ್ದ್ರತೆಯನ್ನೂ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಸಮತೆಯನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ಮಾದರಿಯ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸ ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಕವನ್ನು ಆವಿ ಒಲೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳ ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಕವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ: ಜೇಡಿಯ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿ ದ್ದಷ್ಟೂ ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕದ ಗುಣಕವೂ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ ಸಾವಯವ

ಕೋಷ್ಟಕ 24 : ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳ ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಗಳು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಅಂಶಗಳು

(ಒಣ ಮಣ್ಣಿನ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗ)

ಮಣ್ಣು	ಜೇಡಿ ಅಂಶ	ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಕ
1. ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು (ಎ)	5.9	1.01
2. ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು (ಬಿ)	31.0	7.60
3. ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು (ಎ)	10.9	1.76
4. ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು (ಬಿ)	20.3	5.00
5. ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು (ಎ)	20.5	2.79
6. ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು (ಬಿ)	53.8	13.25
7. ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು (ಎ)	59.2	9.50
8. ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು (ಬಿ)	63.9	20.73

ವಸ್ತುವೂ ಕೂಡ ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಕವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಪೀಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 50–70 ಭಾಗ ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಕವಿರುತ್ತದೆಂದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ದೊರಕದಿರುವ ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ನೀರು ಆಳವಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾಗುವಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ನೀರನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕತ್ವ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳಿಗೂ ಮಣ್ಣು ಕಲಿಲಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಕದ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಕಲಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣು ಘನಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಂದಾಜ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸರಿಸುಮಾರಾಗಿ ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು.

$$\text{ಕಲಿಲವಸ್ತು ಶೇಕಡಾ} = \frac{\text{ಪೂರ್ತಿ ಮಣ್ಣಿನ ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಕ}}{\text{ಜೇಡಿ ತುಣುಕಿನ ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಕ}} \times 100$$

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರು

ಈ ನೀರು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ಬಲದಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಮುಕ್ತಜಲ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 1/3 ವಾತಾವರಣಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ಎಲ್ಲ ನೀರೂ ಸಹ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಕೀಡಾಗುತ್ತದೆನ್ನುವುದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಇಂಥ ನೀರು, ಮಣ್ಣಿನ ಬೃಹತ್ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ದೊಡ್ಡದಾದ ಒಳಜಾಗಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟರೆ ಇದು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರಹಾಕಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಉಸಿರಾಡುವಿಕೆಗೆ ತಡೆಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅತ್ಯಧಿಕ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಜೌಗು (ಜವಳು) ಬೀಳುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರಿನ ಚಲನೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶ, ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ರಚನೆಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮರೋಮನಾಳ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಆಳ ಮಣ್ಣುಗಳು ಮಾತ್ರ ನೀರು ಹೊರಹೋಗುವುದನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುತ್ತವೆ. ಕಾಳಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಕಣಗಳ ನಡುವೆ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಭಾಗಗಳುಂಟಾಗಿ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಗಳು ನೀರಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಚಳಿಗಾಲಕ್ಕಿಂತ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಹಳ ಬೇಗ ಇಂಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇಂಗುವಿಕೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜ

ಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನೀರಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ನಷ್ಟಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಲೋಮನಾಳ ನೀರು

ಲೋಮನಾಳ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಾ ಸರಳವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವುದಾದರೆ, ಸುಲಭವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ನೀರನ್ನು ಅಥವಾ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕದ ನೀರನ್ನು ಬಸಿದುಹೋಗಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟ ನಂತರ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಎಳೆತದ ವಿರುದ್ಧ ಮಣ್ಣಿನ ಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಭಾಗಕರ್ಷಣದಿಂದ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ನೀರೆಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಈ ನೀರನ್ನು, ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕಗುಣಕದ 31 ವಾತಾವರಣಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಿನಕರ್ಷಣಗಳು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಲೋಮನಾಳ ನೀರು ಪೂರ್ತಿದ್ರವವಾಗಿದ್ದು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದ ಪರಿಗಣನೆಯಿಲ್ಲದೆ ಮೇಲೆ, ಕೆಳಗೆ ಹಾಗೂ ಪಕ್ಕಗಳಿಗೂ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಲೋಮನಾಳ ತೇವ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಸಂತೃಪ್ತಿ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಒಣ ಮಣ್ಣು ಭಾಗಗಳ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸತೊಡಗಿದಂತೆ ಲೋಮನಾಳ ಸ್ತಂಭಗಳು ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಗಳಾಗಿ ಲೋಮನಾಳ ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ತೆಳುವಾಗುವ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ 31 ವಾತಾವರಣಗಳನ್ನು ತಲುಪಿರುವ ಕರ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ತೇವ ಪೊರೆಗಳು ಹಿಡಿದಿರುವವರೆಗೂ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿನ ನೀರನ್ನು ಲೋಮನಾಳ ನೀರೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ; ಇದು ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ನೀರಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, 15 ವಾತಾವರಣಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿರುವಾಗಲೂ ಲೋಮನಾಳ ಚಲನೆ ಅತ್ಯಂತ ಮಂದಗಮನದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 15–31ರ ನಡುವಣ ವಾತಾವರಣಕರ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿರುವ ಲೋಮನಾಳ ನೀರನ್ನು ಕೆಲವು ವೇಳೆ **ಒಳ-ಲೋಮನಾಳ** ನೀರೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಚಲನೆ ಅತ್ಯಂತ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದು ಸಸ್ಯ ಬೇರುಗಳಿಗೆ ಕಷ್ಟದಿಂದ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಬಾಡತೊಡಗುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಪೊರೆಗಳು ದಪ್ಪವಾದಾಗ ಹಾಗೂ ವಾತಾವರಣಗಳು 1/3 ರಿಂದ 15ರ ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿನ ಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಲೋಮನಾಳ ನೀರು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

ಲೋಮನಾಳ ನೀರು, ಲಭ್ಯನೀರಿನ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಮೂಲ ; ಏಕೆಂದರೆ, ಲೋಮನಾಳಗಳು ತುಂಬಿದ್ದಾಗ 1/3 ವಾತಾವರಣಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿನ ಪೂರ್ಣಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಲೋಮನಾಳಗೋಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪೊರೆಗಳು ಬಾಡುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ತಲುಪುವತನಕ ಅಂದರೆ, 15 ವಾತಾವರಣದ ಕರ್ಷಣದ ತನಕವೂ ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಲೋಮನಾಳ ನೀರು, ಕರಗಿದ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನುಳ್ಳ ನೀರಾಗಿದ್ದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟುಕಾಲದವರೆಗೆ ಬೇಕಾದರೂ ಪೋಷಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದ್ದರಿಂದ ಲೋಮನಾಳ ನೀರು ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಲೋಮನಾಳ ನೀರಿಗೋಸ್ಕರವಾಗಿ ಮಣ್ಣುಗಳ ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ ಸ್ವರೂಪ, ರಚನೆ, ಸಾವಯುವವಸ್ತು, ಕರಗಿದ ದ್ರಾವಕಗಳು ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣತೆ.

ಸ್ವರೂಪದ ಪ್ರಭಾವವಂತೂ ಮಣ್ಣುಕರ್ಷಣ ರೇಖೆಗಳಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಳಮಣ್ಣುಗಳು ದೊಡ್ಡದಾದ ರಂಧ್ರಜಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಲೋಮನಾಳ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಕಾಳು ಕಾಳಾದ ರಚನೆ ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರಜಾಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ಲೋಮನಾಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್, ಜೇಡಿಕಲಿಲಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಲೋಮನಾಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಕೂಡಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸೇರಿಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ಲೋಮನಾಳ ಅಂಶವನ್ನು ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಲೋಮನಾಳ ಅಂಶಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ಮಣ್ಣು ನೀರನ್ನು ಕಡಮೆ ಕರ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಕರಗಿದ ವಸ್ತುಗಳು, ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣದ ಪಾತಳಿಕರ್ಷಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಅವು ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ನಿರವಯವ ಉಪ್ಪುಗಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಲೋಮನಾಳ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಲೋಮನಾಳ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣು ಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಬಸಿದುಹೋಗುವಾಗ ಸ್ತಂಭವನ್ನು ಶಾಖವಿರುವ ಕೊಠಡಿಗೆ ಒಯ್ಯುವುದರಿಂದ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ಲೋಮನಾಳ ನೀರು, ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹಾಗೂ ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಕದ ನಡುವೆ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವ ನೀರಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವೆರಡರ ನಡುವಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಒಟ್ಟು ಲೋಮನಾಳ ನೀರನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋದ ಮಣ್ಣು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಗರಿಷ್ಠ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತವೇ ಕ್ಷೇತ್ರ ತೇವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಶಾಶ್ವತ ಬಾಡುವಿಕೆಯ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗವು ಸಸ್ಯ ಬೇರುಗಳು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ತೇವವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿನ ಕನಿಷ್ಠ ಮಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಲಭ್ಯನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಈ ಎರಡು ಮಿತಿಗಳಿಗೂ ಒಳಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಬಾಡುವಿಕೆಯ ಗುಣಾಂಕವನ್ನು ಕಳೆಯು

ವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಲಭ್ಯನೀರನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇದನ್ನೇ ಸರಳವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ :

(ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (1/3 ವಾತಾವರಣ) — ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಕ (31 ವಾತಾವರಣ)) = ಒಟ್ಟು ಲೋಮನಾಳ ನೀರು

(ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (1/3 ವಾತಾವರಣ) — ಬಾಡುವಿಕೆಯ ಗುಣಕ (15 ವಾತಾವರಣ)) = ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಲೋಮನಾಳ ನೀರು ಅಥವಾ **ಹೊರ ಲೋಮನಾಳ** ನೀರು

(ಆದ್ದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ಲೋಮನಾಳ ನೀರು–ಹೊರಲೋಮನಾಳ ನೀರು) = 15 ರಿಂದ 31 ವಾತಾವರಣ ಕರ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಒಳ **ಲೋಮನಾಳ** ನೀರು.

ಗರಿಷ್ಠ ತೇವವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಇದನ್ನು ಕೆಲವುವೇಳೆ ಗರಿಷ್ಠ ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರಭಾಗಗಳು, ಅಂದರೆ ದೊಡ್ಡ ಮತ್ತು ಲೋಮನಾಳ ಭಾಗಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿದ್ದಾಗಿನ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವದ ಮೊತ್ತವೆಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ತಳಪದರವೊಂದು ಮುಕ್ತ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶವಿತ್ತಾಗ ಇದು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇದರ ನಿರ್ಣಯವನ್ನು ಯೋಚಿಸಿದಾತ ಹಿಲ್‌ಗಾರ್ಡ್ ಮತ್ತು ಬ್ರಿಗ್ಸ್ ಇದನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಿದ್ದಾನೆ. ರಂಧ್ರವುಳ್ಳ ತಳದಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ಒಂದು ಮುಟ್ಟಸವಾದ ಪಾತ್ರೆ (ವ್ಯಾಸ 5 ಸೆಂ. ಮೀ. ಹಾಗೂ 1 ಸೆಂ. ಮೀ. ಎತ್ತರವಿರುವ)ಯಲ್ಲಿ ಒಣ ಮಣ್ಣನ್ನು ತುಂಬಿ ಅದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣು ಗರಿಷ್ಠಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡಾಗ, ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ಕೆಲವುನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ನೀರು ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಬಸಿದುಹೋಗಲು ಬಿಟ್ಟು, ತೇವವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣವಿರುವುದಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣು ತೇವಕರ್ಷಣ 1/100 ರಿಂದ 1/1000 ವಾತಾವರಣದಷ್ಟು ತೀರ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ 1ರಿಂದ 0 ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಗರಿಷ್ಠ ತೇವವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರಭಾಗಗಳ ಸಾಧಾರಣ ಅಳತೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬತ್ತದಂಥ ಕೆಲವು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಮಿಕ್ಕ ಯಾವ ಬೆಳೆಗಳೂ ಕೂಡ ಗಾಳಿಯಿಲ್ಲದಿರುವ ಇಂಥ ಸಂತೃಪ್ತ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಬದುಕಲಾರವು.

ಕ್ಷೇತ್ರ ತೇವಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಮೇಲಿನಂತೆ ಸಂತೃಪ್ತಿಹೊಂದಿದ ನೀರು ಇಂಗಿಹೋಗಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿ ಕೊಟ್ಟಾಗ 1/3 ವಾತಾವರಣಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿನ ಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿರುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರು ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಬಹುಭಾಗ ನೀರು ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ನೀರು ಬಸಿದು ಹೋದಮೇಲೆ ಉಳಿದಿರುವ ನೀರನ್ನು 1/3 ವಾತಾವರಣಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಿನ ಕರ್ಷಣಗಳು ಮಣ್ಣು ಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆಗ ಮಣ್ಣು **ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ** ಅಥವಾ **ಲೋಮನಾಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ**ದಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆಯೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು, ನೀರು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುವಂತಿರುವಾಗ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕದ ವಿರುದ್ಧ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುವ ತೇವವೆಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ಕರ್ಷಣ ಸುಮಾರು 1/3 ವಾತಾವರಣದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅಥವಾ $pF = 2.54$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಳಸ್ವರೂಪದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಷೇತ್ರ ತೇವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾವಯವವಸ್ತು ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ಕಾಳು ಕಾಳಾದ ರಚನೆಯೂ ಕೂಡ ಕ್ಷೇತ್ರ ತೇವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೀರು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋದ ಮೇಲೆ ಮಾದರಿ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವ ನಿರ್ಣಯದ ಮೂಲಕ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕ್ಷೇತ್ರ ತೇವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ, ಇಂಥ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗ ಬಸಿದುಹೋಗುವಿಕೆ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದ್ದರಿಂದ **ತೇವಸಮಾನತೆ**ಯನ್ನು ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಉತ್ತಮ ಅಂದಾಜಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ತೇವ ಸಮಾನತೆ

ಐದು ಮಣ್ಣುಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲು ಉಪಯುಕ್ತ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ. ಇದು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕದ 1000ದಷ್ಟು ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಬಲದ ವಿರುದ್ಧ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ದಪ್ಪವಿರುವ ಮಣ್ಣು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೇಂದ್ರಪಗಾಮಿಯಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸರಾಸರಿ ಎಳೆತ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕದ 500ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸರಾಸರಿ ಎಳೆದ ಸುಮಾರು $1\frac{1}{3}$ ವಾತಾವರಣಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, $pF = 2.7$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ತೇವ ಸಮಾನತೆ, ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ನಂಬಲರ್ಹವಾದ ಅಳತೆಯಾಗಿದ್ದು ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಮಧ್ಯಮ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ನೀರು ಹಿಡಿದಿಡುವ

ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ನವಿರುಸ್ವರೂಪದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಶೇಕಡಾ 10 ಅಥವಾ ಶೇಕಡಾ 15 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ತೇವ ಸಮಾನತೆ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಹಗುರ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತವೆ.

1/3 ವಾತಾವರಣ ತೇವಬಿಂದು

ಇದು, ಮಣ್ಣು ತೇವಕರ್ಷಣ ರೇಖೆಯ ಮೇಲಿನ ಮತ್ತೊಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಇದನ್ನು, ಮಾದರಿ ಮಣ್ಣೊಂದನ್ನು ಸಚ್ಛಿದ್ರ ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು 1/3 ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ (pF=2.54) ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ತೇವದ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗವೆಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ತೀವ್ರಸಮಾನತೆಯಷ್ಟೇ ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಉತ್ತಮ ಅಂದಾಜೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿ ತೇವ ಸಮಾನತೆಯು, ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ವೆಚ್ಚದಾಯಕವಾಗಿದ್ದು, ತುಂಬಾ ಸರಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಾದರಿಗೂ ಹಿಡಿಯುವ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಕೆಲಸವೂ ಕೂಡ ತೇವ ಸಮಾನತೆ ನಿರ್ಣಾಯಕಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಆರ್ದ್ರತೆಯ ಅಂಟುಬಿಂದು

ಇದು, ಮಣ್ಣು ಯಾವುದೇ ಇತರ ವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ಅಂಟದಿರುವಾಗ, ಅದರ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಮಾದರಿ ಮಣ್ಣೊಂದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ, ತೇವವಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಾದಬೇಕು. ಅಂದರೆ, ಮಣ್ಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಸು ಸಲಕರಣೆಯೊಂದನ್ನು ಹಾಕಿ ಎಳೆದಾಗ ಮಣ್ಣು ಆ ಸಲಕರಣೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳದಿರುವವರೆಗೂ ತೇವದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಾದಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಆರ್ದ್ರತಾ ಅಂಟುಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನ ಸ್ವಲ್ಪ ಅನುಭವವಾದನಂತರ ಸ್ಥಿರಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಅಂಟುಬಿಂದು, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಅಂಟುಬಿಂದು, ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡುವಾಗ ಮಣ್ಣು ಚೊಕ್ಕಟ ಹಾಗೂ ಹುಡಿಯಾಗುವಂತಿಡುವ ಗರಿಷ್ಠ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅಂಟುಬಿಂದುವಿಗೂ ಸಾಗುವಳಿ ಉಪಕರಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗಲು ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಬಲಕ್ಕೂ ನಿಕಟವಾದ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ. ಆರ್ದ್ರತಾ ಅಂಟು ಬಿಂದುವಿನ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಸಮಾನತೆಯನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೋಲುತ್ತವೆ.

ಆರ್ದ್ರತಾ ಬಾಡುಬಿಂದು

ತೇವಾಂಶ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಸೊರಗುವ ಹಾಗೂ ಆ ಬಳಿಕ ಎಷ್ಟೇ

ನೀರೆರೆದರೂ ಅವು ಪುನಃ ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳದಿರುವ ಮಟ್ಟದ ಮಣ್ಣಿನ ಶೇಕಡಾ ನೀರು ಪ್ರಮಾಣವೇ **ಆರ್ದ್ರತಾ ಬಾಡುಬಿಂದು:** ಇದಕ್ಕೆ **ಶಾಶ್ವತಬಾಡುಬಿಂದು, ಬಾಡುಗುಣಕ ಮತ್ತು ಸಂಧಿಗ್ಧ ತೇವಬಿಂದು** ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಬಾಡುವಿಕೆ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿರಬೇಕು. ಸಸ್ಯಗಳು ಬೇಸಿಗೆಯ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಡಿಹೋಗುತ್ತವೆ, ಈ ಬಾಡುವಿಕೆ ಅಶಾಶ್ವತ. ಈ ಅಶಾಶ್ವತ ಬಾಡುವಿಕೆಯನ್ನೇ ಶಾಶ್ವತ ಬಾಡುವಿಕೆಯೆಂದು ತಪ್ಪು ತಿಳಿಯಬಾರದು. ಬೇಸಿಗೆಯ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಾಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಾಯಂಕಾಲದ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಪೂರ್ವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಾಷ್ಪೀಭವನದ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಅಶಾಶ್ವತ ಬಾಡುವಿಕೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬಾಷ್ಪೀಭವನದ ವೇಗ, ಬೇರುಗಳು ನೀರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ.

ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಬಾಡುವಿಕೆಯ ಶೇಕಡಾ ತೇವಭಾಗವನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಗಾತ್ರದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೇವಗೊಳಿಸಿದ ನಂತರ, ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಪ್ಯಾರಾಫಿನ್ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಸಲೈನ್‌ಗಳ ಮಿಶ್ರಣದೊಂದಿಗೆ 'ಸೀಲ್' ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯದ ಬುಡದ ಎಲೆಗಳು ಬಾಡಿ ತೇವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಪೂರ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರದಿದ್ದಾಗ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಶೇಕಡಾ ತೇವಭಾಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ನಿರ್ಣಯಗಳನ್ನು ಕ್ರೈಗೊ ಬ್ಲೂ ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ, ಗೋಧಿ, ಮತ್ತು ರೈ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ತೇವ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ, ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಧಾರಣಾ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಕರ್ಷಣಾ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಹಿಡಿದಿರುವ ನೀರನ್ನು ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಾಷ್ಪೀಭವನದ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ನೀರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ವೇಗ ಅತಿ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ, ಅದು ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಈ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಬಾಡತೊಡಗುತ್ತದೆ.

ಬಾಡುಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣು ನೀರನ್ನು 15 ವಾತಾವರಣಗಳಷ್ಟು (pF = 4.2) ಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಎಂದರೆ, ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳು 15 ವಾತಾವರಣಗಳಷ್ಟು ಕರ್ಷಣದ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕಗುಣಕ (31 ವಾತಾವರಣಗಳು)ದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಲುಪುವುದಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಮುಂಚೆಯೇ ಬಾಡುಬಿಂದುವಿನ ಮಟ್ಟ ತಲುಪಿರುತ್ತದೆ. ಈ

ರೀತಿಯಲ್ಲಿ 15 ವಾತಾವರಣಗಳ ಬಾಡ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ 1/3 ವಾತಾವರಣದ ಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ಲೋಮನಾಳ ನೀರಿನ ಕೊಂಚ ಭಾಗ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ದೊರಕುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರನ್ನು **ಹೊರಲೋಮನಾಳ ನೀರು** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. 15 ರಿಂದ 31 ವಾತಾವರಣಗಳ ಕರ್ಷಣಗಳ ನಡುವೆ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ಲೋಮನಾಳ ನೀರು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಕಷ್ಟದಿಂದ ದೊರೆಯುವುದಾಗಿದ್ದು ಇದನ್ನು **ಒಳ ಲೋಮನಾಳ ನೀರು** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಬಾಡು ಗಣಕ ಒಂದೇ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ; ಆದರೆ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ : ಮರಳು ಶೇಕಡಾ 2 ರಿಂದ 3 ಭಾಗ ; ಮರಳುಯುತಮಣ್ಣುಗಳು ಶೇಕಡಾ 5-7 ಭಾಗ. ಗೋಡು ಶೇಕಡಾ 10–12 ಭಾಗ ಮತ್ತು ಜೇಡಿಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳು ಶೇಕಡಾ 15 ರಿಂದ 20 ಭಾಗ. ಬಾಡುಗುಣಕ, ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ, ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಕೆಲವು ಪೀಟಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಶೇಕಡಾ 30 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಾಡುಗುಣಕವಿರುತ್ತದೆಂದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ಮಣ್ಣುನೀರು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ದೊರಕುವುದಿಲ್ಲ.

ನೀರಾವಿ

ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಆವರಿಸಿರುವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ, ಇದು ಯಾವಾಗಲೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವು ತನ್ನ ಆರ್ದ್ರತಾ ದರ್ಶಕಗುಣಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುವವರೆಗೆ ಮಣ್ಣುಗಾಳಿಯ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಶೇಕಡಾ 100 ಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವ ಸಾಧಾರಣ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್ದ್ರತಾ ದರ್ಶಕ ಗುಣಕಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಡೆ ಇರುವುದು ಬಹಳ ಅಪರೂಪ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ವಾತಾವರಣ ಯಾವಾಗಲೂ ನೀರಿನ ಆವಿಯೊಂದಿಗೆ ಸಂತೃಪ್ತಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆಂದು ಊಹಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಎಕರೆ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಮಣ್ಣು, ಆವಿರೂಪದಲ್ಲಿ 20 ರಿಂದ 25 ಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಮಾಣವು ಸಣ್ಣದಾದರೂ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೋಷಿಸಲು ಸಂತೃಪ್ತ ವಾತಾವರಣ ತುಂಬಾ ಸಹಾಯಕಾರಿ. ಆವಿ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣುನೀರು ಉಷ್ಣತೆಯ ಏರಿಳಿತಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಚಲನೆ ಅಥವಾ ವಿಸರಣೆಯನ್ನು ಸುಲಭಗೊಳಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಭಾರತೀಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿನ ತೇವಸ್ಥಿರಗಳು : ಕೆಲವು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 25 : ಕೆಲವು ಮಾದರಿ ಭಾರತೀಯ ಮಣ್ಣುಗಳ ತೇವಸ್ಥಿರಗಳು

(ಆವಿ ಒಲೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗದಲ್ಲಿ)

	ಗಾಳಿಯಿಂದ ಒಣಗಿದ ತೇವ	ಆರ್ದ್ರತಾ ದರ್ಶಕಗುಣಕ	ಬಾಡು ಗುಣಕ	ತೇವಸಮಾನತೆ	ಗರಿಷ್ಠ ನೀರು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	ಆರ್ದ್ರತೆಯ ಅಂಟುಬಿಂದು
ಆಳಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು (ಬ್ರೋಚ್)	3.8	20.7	29.9	53.2	79.7	51.2
ಮಧ್ಯಮ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು (ಪೂನ)	2.1	13.3	20.6	45.6	66.6	48.4
ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು (ಗುಜರಾತ್)	1.6	7.6	13.5	40.4	48.7	38.9
ಮರಳುಯುತ ಮಣ್ಣು (ಬಾದಾಮಿ)	0.5	1.0	5.3	21.8	25.2	23·2
ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು (ಬೆಳಗಾಂ)	0.8	2.8	5.5	32.9	39.6	32.7

ಕೋಷ್ಟಕ 25ರಲ್ಲಿ, ತೇವದ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಆವಿ ಒಲೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಶೇಕಡಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ತೇವ ಮಣ್ಣು ಪ್ರತಿತೇವ ಏರಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ, ತೇವಮಣ್ಣಿನ ತೂಕವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ ತೂಕಮಾಡಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಯೊಂದನ್ನು ಒಲೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು 105° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್‌ನಲ್ಲಿ 6 ರಿಂದ 8 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಕಾಯಿಸುವುದು ತೇವ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಧಾನ. ಅನಂತರ ಹೀಗೆ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ತೇವವನ್ನು ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 50 ಗ್ರಾಮ್ ತೂಕವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣು ಒಣಗಿಸಿದಾಗ 6 ಗ್ರಾಮ್ ತೂಕವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡರೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವದ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗ $6 \times 100/(50-6)$ = ಶೇಕಡಾ 13.6 ಆಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಒಟ್ಟುಗಾತ್ರದ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗವಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಇದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ಸ್ಥೂಲ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಅವಶ್ಯಕ. ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ 1·4 ಆದರೆ, ನೀರಿನಿಂದ ಆವರಿಸಿದ ಮಣ್ಣು ಗಾತ್ರದ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗ $13.6 \times 1.4 = 19.04$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಮಣ್ಣು ತೇವದ ಭೌತಿಕ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ತೇವಾಂಶ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರಕುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಇನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ತೇವಾಂಶ ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ದೊರಕುವುದಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಗುರುತಿಸ ಲಾಯಿತು. ಮಣ್ಣು ತೇವದ ಜೈವಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅದು ದೊರಕುವುದನ್ನು ಆಧರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ : ದೊರಕದಿರು ವುದು, ಕಷ್ಟ ಸಾಧ್ಯದಿಂದ ದೊರಕುವುದು, ಅಪೇಕ್ಷೆಪಟ್ಟಷ್ಟು ಸಿಗುವುದು ಮತ್ತು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ದೊರಕುವುದು. ಈ ವರ್ಗಗಳು ಮತ್ತು ಅನೇಕ ತೇವಸ್ಥಿರಗಳ ನಡು ವಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಚಿತ್ರ 14ರಲ್ಲಿ ರೇಖಾ ಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಿದೆ.

31 ವಾತಾವರಣಗಳಿಗಿಂತ ಮೇಲೆ ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಾಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಧಾರಣ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಹಿಡಿದಿರುವ ನೀರು ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ದೊರ ಕುವುದಿಲ್ಲ. ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಕ (31 ವಾತಾವರಣಗಳು) ಮತ್ತು ಬಾಡುಬಿಂದು ಗಳ (15 ವಾತಾವರಣಗಳು) ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ನೀರೇ ಒಳಲೋಮನಾಳ ನೀರು. ಇದರ ಚಲನೆ ಅತ್ಯಂತ ಮಂದಗತಿಯದಾಗಿದ್ದು, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯದಿಂದ ಮಾತ್ರ ದೊರಕು ವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಶುಷ್ಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಸ್ಯಗಳು ಮಾತ್ರ ಈ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಬಹುಶಃ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಒಳಲೋಮನಾಳ ನೀರನ್ನು ಉಪ ಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಬಾಡುಗುಣಕದ ಮಿತಿಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ನೀರಿನ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷೆಪಟ್ಟಷ್ಟು ದೊರಕುವ ನೀರೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗು ತ್ತದೆ. 0.3 ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಹಿಡಿದು 15 ವಾತಾವರಣ ಕರ್ಷಣದವರೆಗಿನ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಯನ್ನುಳ್ಳ ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಲಭ್ಯತೆಗಳು ಅನೇಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳ ವಿಷಯ ವಾಗಿವೆ. ಈ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣುತೇವ ಸಮವಾಗಿ ದೊರಕು ತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ದಿವಸಗಳವರೆಗೆ ಅಂದರೆ, ತೇವ ನಿಜವಾದ ಬಾಡುಬಿಂದುವನ್ನು

ಒಣ ಮಣ್ಣು

ಸಂಯುಕ್ತ ನೀರು			
ಆದ್ರ್ರತಾದರ್ಶಕ ತೇವ		ಅಲಭ್ಯ	10,000 ವಾತಾವರಣ pF 7 ಆದ್ರ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಕ
ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ನೀರು	ಒಳಲೋಮನಾಳ	ಕಷ್ಟದಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ	31 ವಾತಾವರಣಗಳು pF 4.5 ಬಾಡು ಗುಣಕ
	ಹೊರಲೋಮನಾಳ	ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ	15 ವಾತಾವರಣಗಳು pF 4.2 ತೇವಸಮಾನತೆ
			1 ವಾತಾವರಣ pF 3.0 ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ
ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರು		ಸಮೃದ್ಧ	⅓ ವಾತಾವರಣ pF 2.5 ತೇವಾಂಶ ಹಿಡಿದಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ
			ಶೂನ್ಯ ವಾತಾವರಣ

ನೀರು ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣು

ಚಿತ್ರ 14 : ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ಜೈವಿಕ ಹಾಗೂ ಭೌತಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ

ತಲುಪುವ ತನಕ ಸಸ್ಯಗಳು ತೊಂದರೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 12ರಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ತೇವಕರ್ಷಣದ ರೇಖೆಗಳ ಪರವಲಯ ಸ್ವಭಾವದಿಂದ ಕಾಣಿಸಿರುವಂತೆ ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಸಹಜ. ಮಣ್ಣು ತೇವಕರ್ಷಣವು ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ 0.3 ವಾತಾವರಣ ಮಾತ್ರವಿದ್ದು ಬಾಡುಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ 15 ವಾತಾವರಣಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾದರೂ ಮಣ್ಣು ತೇವಕರ್ಷಣವು ನೀರಿನ ಬಹುತೇಕ ಭಾಗವು ಉಪಯೋಗಹೊಂದುನವರೆಗೂ ಸುಮಾರು 1.0 ವಾತಾವರಣದಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ಯಾವುದೇ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ಒಟ್ಟು ಲಭ್ಯಲೋಮನಾಳ ನೀರಿನ ಸುಮಾರು ಅಂದಾಜನ್ನು, ಅದರ ತೇವವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಬಾಡುಗುಣಕಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಶೇಕಡಾ 70 ಭಾಗ ತೇವ ಹಿಡಿದಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹಾಗೂ ಶೇಕಡಾ 19ಭಾಗ ಬಾಡುಗುಣಕ ತೇವವನ್ನುಳ್ಳ ಒಂದು ಜೇಡಿಗೋಡಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 51 ಭಾಗ ಲಭ್ಯ ನೀರು ಶೇಖರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಶೇಕಡಾ 25 ಭಾಗ ತೇವಹಿಡಿದಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು 2.3 ಬಾಡುಗುಣಕವನ್ನುಳ್ಳ ಒಂದು ಮರಳುಯುತ ಗೋಡಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 22.7 ಭಾಗ ಲಭ್ಯ ನೀರಿರುತ್ತದೆ. ಲಭ್ಯ ನೀರು ಸರಾಸರಿಯಾಗಿ ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 1 ಎಕರೆ ಅಡಿಗೆ ಒಂದು ಅಂಗುಲ ಇರುತ್ತದೆ. ಗೋಡು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 1 ಎಕರೆ ಅಡಿಗೆ 1.3–2.0 ಅಂಗುಲಗಳಿರುತ್ತದೆ; ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 1 ಎಕರೆ ಅಡಿಗೆ 2.2–2.6 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಅತ್ಯಧಿಕ ನೀರೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಲಭ್ಯ ನೀರೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂಥ ನೀರು ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಗಾಳಿ ಚಲನೆಗೆ ತೊಡಕುಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಲಭ್ಯತೇವದ ಮಿತಿಯಾಗಿ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಹತ್ವದ ನೀರಾವರಿ ಮಣ್ಣುಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ಸರಿಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ನೀರಾವರಿಮಾಡಿ ಸಂತೃಪ್ತಿಗೊಂಡ ನಂತರ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತಲುಪಲು ಒಂದು ದಿನದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಮೂರುನಾಲ್ಕು ದಿವಸಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟು ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಇರುವ ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯಗಳು ಈ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಿದ್ದರೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಈ ನೀರನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಅಲಭ್ಯನೀರೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಈ ಅಧ್ಯಾಯನವನ್ನು ಮುಕ್ತಾಯಗೊಳಿಸುವ ಮೊದಲು ಇಂಥ ಒಂದು ವರ್ಗೀಕರಣ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೇರೆಯಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಒತ್ತಿಹೇಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು

ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಈ ಪದಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಲನೆಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಗೆಗಳು ಹಾಗೂ ಕರ್ಷಣದ ನಡುವೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿರುವ ಮಣ್ಣು ನೀರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನುಕೂಲಕರ ರೀತಿ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸ ಬೇಕು.

ತೇವ ಸ್ಥಿರಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧ

ಅನೇಕ ಮಣ್ಣು ತೇವಸ್ಥಿರಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿರುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟ ವಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಸ್ಥಿರಗಳು, ಮಣ್ಣು ನೀರನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಗಳಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಈ ಸ್ಥಿರಗಳಿಗೂ ಮಣ್ಣುಗಳ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷ ಣೆಗೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದು ತೇವಸ್ಥಿರಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಅನೇಕ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ :

ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕಗುಣಕ = ಬಾಡುಗುಣಕ × 0. 63
= ತೇವ ಸಮಾನತೆ × 0.37
= (ತೇವ ಹಿಡಿದಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ – 21) × 0.234
= ಮರಳಿನ 0·007 + ಒಂಡು ಮಣ್ಣಿನ 0.082 + ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ 0.39 + ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು.

ತೇವಸಮಾನತೆ = (ತೇವವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವಸಾಮರ್ಥ್ಯ – 21) × 0.635
= ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕಗುಣಕ × 2.71
= ಬಾಡುಗುಣಕ × 1.84
= 0.02 ಮರಳು + ಒಂಡು ಮಣ್ಣಿನ 0.022 + ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ 1.05

ಬಾಡುಗುಣಕ = ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಕ ÷ 0·68
= ತೇವಸಮಾನತೆ ÷ 1.84
= ತೇವವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ÷ 2·9
= ಮರಳಿನ 0.01 + ಒಂಡು ಮಣ್ಣಿನ 0.12 + ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಶೇಕಡಾ 0.57

ಮೇಲಿನ ಗಣಿತಾತ್ಮಕ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಬಳಸಬೇಕು. ಅವು ಬಹು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮಾದರಿಗಳಿಗೆ ಸರಾಸರಿಗಳಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮಣ್ಣುಗಳು

ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು. ಇದಲ್ಲದೆ, ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವಾಗ ಬಳಸಿದ ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಅಂಶಗಳು ಇಂದು ಪ್ರಚಲಿತವಿರುವ ಪದಗಳಂತೆ ಅದೇ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಅಧ್ಯಾಯ 11

ಮಣ್ಣು ನೀರು : ಚಲನೆ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಆನಿಲಸ್ಥಿತಿಗಳೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ನೀರು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಲೋಮನಾಳ ಬಲ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ಬಲಗಳೆಂಬ ಎರಡು ಬಗೆಯ ನೀರಿನ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ನೀರಿನಿಂದ **ಸಂತೃಪ್ತಗೊಂಡ** ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಜಿನುಗುವಿಕೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. **ಅಸಂತೃಪ್ತ** ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಲೋಮನಾಳ ಬಲಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ, ಅನೇಕ ಗಾಳಿ–ನೀರು ಸಂಧಿ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಸಣ್ಣ ಲೋಮನಾಳರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಈ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು **ಲೋಮನಾಳ ಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಮೂರು ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ ಅಧ್ಯಯನ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ :

1. ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಂದ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆ
2. ಜಿನುಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆ
3. ಆವಿಹಂತದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆ

1. ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆ

ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ತತ್ವ

ಲೋಮನಾಳ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ್ದಾಗ, ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭವೊಂದು ಏರುತ್ತದೆ. ಅನುಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಂಸಕ್ತಿಯ ಬಲಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಈ ಘಟನೆಯನ್ನು **ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಲೋಮನಾಳ ಕೊಳವೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ತೂಕ, ಸ್ತಂಭವನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಎಳೆದು ಕೊಳವೆಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜೋಲು ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಲ್ಲದೆ ಮೇಲೆ ನಿಮ್ನ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹವೆ–ನೀರು ಸಂಧಿಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ **ಪಾತಳಿ ಕರ್ಷಣ ಬಲಗಳು** ಸಂಧಿಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕನಿಷ್ಠಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ, ನಿಮ್ನಾಕಾರದ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿಸು

ತ್ತವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಎರಡೂ ವಿರುದ್ಧ ಬಲಗಳು ಸಮತೆಯನ್ನು ತಲುಪುವ ವರೆಗೂ ಲೋಮನಾಳ ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಪಾತಳಿಯ ಕಡೆಗೆ ಎಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅಂತರಾವಕಾಶದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪೊರೆಯ ನಿಮ್ನತ್ವ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ಪಾತಳಿ ಕರ್ಷಣದ ಎಳೆತವೂ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಹೆಚ್ಚು ನಿಮ್ನತ್ವ ಉಂಟಾದಾಗ ಸಮತೆ ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುವವರೆಗೆ ನೀರು ನಿಮ್ನತ್ವದ ಕಡೆಗೇ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ಘಟನೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಪಾತಳಿ ಕರ್ಷಣದ ಬಲ ಗಳಿಂದಾಗಿ ಲೋಮನಾಳ ಅಥವಾ ಪೊರೆಯ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಂದ ನೀರು ಚಲಿಸು ವಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಲೋಮನಾಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮರಂಧ್ರಗಳು ಹಲವಾರಿದ್ದು, ಎಲ್ಲೆಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಗಾಜಿನ ಲೋಮನಾಳ ಕೊಳವೆಯಂತೆಯೇ ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಂಧ್ರಗಳು ನಿಮ್ನ ನೀರು–ಗಾಳಿಯ ಸಂಧಿಸ್ಥಾನಗಳೊಂದಿಗೆ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭಗಳನ್ನು ಪೋಷಿಸ ತ್ತವೆ. ಯಾವುದೇ ಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರನ್ನು ಬೇರು ಹೀರಿಕೊಂಡಾಗ ಅಥವಾ ನೀರು ಆವಿಯಾದಾಗ ಅಂತಹ ಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಪೊರೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ನಿಮ್ನವಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಮತೆ ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುವವರೆಗೆ ನೀರು ಈ ಕಡೆಗಳಿಗೇ ಹರಿ ಯುತ್ತದೆ. ಲೋಮನಾಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಂದ ಇಂಥ ಚಲನೆ ಕೆಳಗಡೆ, ಮೇಲ್ಗಡೆ ಅಥವಾ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಂದ ಈ ಬಗೆಯ ನೀರಿನ ಚಲನೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸತತವಾಗಿ ನಡೆಯು ತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಸಸ್ಯಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಈ ಚಲನೆ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಕೇವಲ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯಷ್ಟೇ ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಹಾಯಿಸುವ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿರುವುದರಿಂದ ನೀರು ಚಲಿಸುವ ವೇಗ, ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜನ್ನು ಪೋಷಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುವ ದೂರ ಗಳೂ ಕೂಡ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ **ಲೋಮನಾಳ ವಾಹಕತೆ** ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿರಬೇಕು.

ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಚಲನೆಗೆ ಸಮರ್ಥವಾದ ಮಣ್ಣು ತೇವ

⅓ ವಾತಾವರಣ (ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ) ಮತ್ತು 31 ವಾತಾವರಣಗಳಿಗೂ (ಆದ್ರ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಕ) ನಡುವಣ ಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ನೀರೇ ಲೋಮನಾಳ ನೀರೆಂದು ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಎಲ್ಲ ಲೋಮ ನಾಳ ನೀರೂ ಸಹ ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಚಲನೆಗೆ ಅರ್ಹವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಒಟ್ಟು ಲೋಮನಾಳ ನೀರಿನಲ್ಲಿ 15 ವಾತಾವರಣ (ಬಾಡು ಬಿಂದು) ಮತ್ತು 31

ವಾತಾವರಣ (ಆದ್ರ್ರತಾದರ್ಶಕ ಗುಣಕ) ದ ನಡುವಣ ಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿರುವ ನೀರೇ ಒಳ ಲೋಮನಾಳ ನೀರು ಹಾಗೂ ಈ ಲೋಮನಾಳ ನೀರಿನ ಚಲನೆ ತೀರ ಮಂದಗತಿಯಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದರಿಂದ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ದೊರಕುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಹ ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿಯೇ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

⅓ಮತ್ತು 15 ವಾತಾವರಣದ ನಡುವೆ ಇರುವ ಹೊರ ಲೋಮನಾಳ ನೀರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ, ಮಣ್ಣು ತೇವಕರ್ಷಣಗಳು ಕೇವಲ ಒಂದು ವಾತಾವರಣಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಚಲನೆ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ನಿಧಾನವಾಗುವುದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಇದರ ಚಲನೆ ಸಸ್ಯ ಬೇರುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನೀರು ಒದಗುವುದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಪೋಷಿಸಿಕೊಂಡು ಬರಲು ಸಾಕಷ್ಟು ವೇಗದಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ, ಹೊರಲೋಮನಾಳ ನೀರಿನ ಬಹುಪಾಲು ನೀರು ಕೂಡ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯದಿಂದ ಮಾತ್ರ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವ ಲೋಮನಾಳ ಚಲನೆಯು ವೇಗ⅓ ಮತ್ತು 15 ವಾತಾವರಣಗಳ ನಡುವಣ ಕರ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ನೀರಿನ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಇಂಥ ಸ್ಥಿತಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ, ಲೋಮನಾಳವಾಹಕತೆ ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಿರವಾದ ಹಾಗೂ ಹೇರಳವಾದ ನೀರನ್ನೂ ಒದಗಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ವೇಗದಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಲೋಮನಾಳ ಚಲನೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಅದರ ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಚಲನೆಗೆ ತೊಡಕುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವಕರ್ಷಣ ಮಟ್ಟವಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ನೀರು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಣ ತೇವಕರ್ಷಣ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಷ್ಟೂ, ನೀರಿನ ಚಲನೆ ಶೀಘ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತೇವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶ ಜಾಸ್ತಿಇದ್ದು, ಒಣಮಣ್ಣು ಒಣಮಣ್ಣಿನೊಂದಿಗಿಟ್ಟಾಗ ತೇವವನ್ನು ಬಹು ಬೇಗ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಲೋಮನಾಳವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಲು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕರ್ಷಣ ಮಟ್ಟವಷ್ಟೇ ಸಾಲದು. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಲೋಮನಾಳ ರಂಧ್ರಗಳ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನತೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಲೋಮನಾಳವಹನದ ವೇಗ ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವಬೀರುತ್ತವೆ. ಗಾಜಿನ ಲೋಮನಾಳ ಕೊಳವೆಗಳಂತಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಅಕ್ರಮ ಹಾಗೂ ವಕ್ರವಾಗಿದ್ದು ವಿವಿಧ ಆಕಾರ, ಹಾಗೂ

ವಕ್ರವಾಗಿದ್ದು ವಿವಿಧ ಆಕಾರ, ಹಾಗೂ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಲೋಮನಾಳಯುತವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಲು ಬಹಳ ಸಂದುಗಳು ಬಹಳಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಂದುಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡಿರುವ ಹವೆ ಹಾಗೂ ಕಲಿಲಗಳ ಉಬ್ಬುವಿಕೆ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಲೋಮನಾಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ತುಂಬಾ ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ನೀರಿನ ಉಗಮ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಅತ್ಯಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ. ತೇವ ಹಾಗೂ ಒಣಮಣ್ಣುಗಳ ನಡುವಣ ಎಲ್ಲೆ ಗೆರೆ, ಒಣ ಮತ್ತು ತೇವ ಭಾಗಗಳ ನಡುವೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತೇವಮಟ್ಟವಿದ್ದಾಗಲೂ ಸಹ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವಂತಹುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತೇವಯುಕ್ತ ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಭಾಗದಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿ ಹೆಚ್ಚು ತೇವಾಂಶವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ತೇವಾಂಶದಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ $\frac{1}{3}$ ವಾತಾವರಣದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟಾದರೂ, ಲೋಮನಾಳದ ತದನಂತರದ ಭಾಗ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಒಣಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ದೂರ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಾಧಾರಗಳು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಬಹುಶಃ ನೀರು ಲೋಮನಾಳಗಳ ಮುಖಾಂತರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದು ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟಿರಬಹುದು. ಇದರಿಂದಾಚೆಗೆ ನೀರು, ಸಾಕಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿಯೂ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳ ತಕ್ಷಣದ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಜಲಮಟ್ಟದಿಂದ ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆ

ಸಸ್ಯ ಬೇರುಗಳು, ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ನೀರನ್ನು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಜಲಮಟ್ಟದ ಲೋಮನಾಳ ಚಲನೆಯ ಮೂಲಕ ಪಡೆಯುತ್ತವೆಂದು ಮೊದಲು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ನೀರು ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣೆ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ 7 ಅಡಿ, ಒಂಡುಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 31 ಅಡಿ ಹಾಗೂ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 150 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಏರುತ್ತದೆಯೆಂದು ಕೇವಲ ತಾತ್ವಿಕ ಪರಿಗಣನೆಗಳಿಂದ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವಿಕವಾಗಿ, ಇಷ್ಟು ದೂರದ ಏರಿಕೆಗಳು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಾಗಲೀ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ನೀರು ಇದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ದೂರದವರೆಗೆ ಏರಿ ಹೋಗಬೇಕಾದರೂ ದಿನಗಳಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ತಿಂಗಳುಗಳೂ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲಾವಕಾಶವಿದ್ದರೆ, ಆಳಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಮನಾಳ ಏರಿಕೆ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯಮ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾದ ಜಲಮಟ್ಟವನ್ನು ಪೋಷಿಸಿಕೊಂಡು

ಬಂದಾಗ, ಗರಿಷ್ಠ ಏರಿಕೆ ಸುಮಾರು 6 ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ 4 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥದೇ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಹಗುರವಾದ ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು 15 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ಅಡಿಯಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಏರಿತೇ ಹೊರತು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಏರಲಿಲ್ಲ. ರೋಥಮ್‌ಸ್ಟಡ್‌ನಲ್ಲಿನ ಇಂಥದೇ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಶಾಶ್ವತ ಜಲಮಟ್ಟದಿಂದ ಸಮಂಜಸ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಲೋಮನಾಳತ್ವದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಮಧ್ಯಮವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 2½ಅಡಿ ಹಾಗೂ ಹಗುರ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 1 ಅಡಿಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸಿವೆ.

ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ

ಸಸ್ಯಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಲೋಮನಾಳ ಚಲನೆಯ ದೂರಗಳನ್ನು ಮೊದಲಿನ ಸಂಶೋಧಕರು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದರು. ಹಿಂದಿನ ಲೋಮನಾಳಗಳ ಕೊಳವೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು, ನೀರಿನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯ ದೂರಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ನೀಡಿವೆ. ಬಹಳಷ್ಟು ದೂರಗಳಿಗೆ ನೀರು ಲೋಮನಾಳಗಳ ಮೂಲಕ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸಾಗಿಹೋಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ನಿಯತವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಸಾಗಿಬರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಡಮೆ ದೂರವಿರುವ ಆದರೆ ಕೆಲವೆ ಕೆಲವು ಅಂಗುಲಗಳಿದ್ದರೂ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಶೀಘ್ರವಾದ ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಚಲನೆ ಸಸ್ಯಗಳ ತಕ್ಷಣದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚುದೂರ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯುಳ್ಳ ಆದರೆ ನಿಧಾನವಾದ ಲೋಮಚಲನೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲಾವಕಾಶವಿದ್ದರೆ ಒಂದು ಅಥವಾ 2 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ದೂರದವರೆಗೂ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದು ವಿಶಾಲ ಹಾಗೂ ಹಂಗಾಮಿ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಹಾಗಿದ್ದರೆ, ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾದ ಹೇರಳವಾದ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ? ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಮೈದಾನದಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದುಪೌಂಡು ಒಣವಸ್ತುವನ್ನು ಉತ್ಪತಿ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ 400 ರಿಂದ 800 ಪೌಂಡುಗಳು ನೀರು ಅವಶ್ಯಕ. 8 ಅಂಗುಲ ಮಳೆಗೆ ಸರಿಸಮನಾದ 800ಟನ್ ನೀರನ್ನು 1000 ಪೌಂಡು ಗೋಧಿ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ನಿಯತವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಹೇರಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಬಿಡಬೇಕು. ಸಸ್ಯಬೇರು ತುದಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಹೀರಿಕೆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ತೇವಾಂಶ ಬಹುಬೇಗ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ತೇವಾಂಶ ಕಡಮೆಯಾದಾಗ ಮಣ್ಣು ತೇವ

ಕರ್ಷಣ ಬಹಳ ಬೇಗ ಅತಿಯಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದು ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆಂದರೆ ಸಸ್ಯ ಬೇರುಗಳು ಹೀರಿಕೆ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗುತ್ತವೆ. ಹಿಂದಿನ ಅನೇಕ ಪರೀಕ್ಷಕರು ನಷ್ಟವಾದ ನೀರನ್ನು ಇತರ ಕಡೆಯ ಮಣ್ಣಿನ ಲೋಮನಾಳ ಕರ್ಷಣ ಚಲನೆಯಿಂದ ಸರಿದೂಗುತ್ತದೆಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ತಕ್ಷಣದ ಸಸ್ಯದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳ ದೂರದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆನ್ನುವುದನ್ನು ಆಗಲೇ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ಕೆಲವು ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಚಲಿಸ ಬಹುದು. ಆದರೆ ಇಂಥ ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಪೂರೈಕೆಯಾಗುವ ನೀರು ಸಸ್ಯದ ತಕ್ಷಣದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ತುಂಬಾ ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೇರುಗಳಿಗೆ ನೀರು ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ ತಲುಪದಿದ್ದಾಗ ಅವುಗಳು ನೀರನ್ನು ಪೂರೈಸಿ ಕೊಳ್ಳುವ ಸಲುವಾಗಿ ನೀರು ದೊರೆಯುವ ಎಡೆಗಳಿಗೆಲ್ಲ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತವೆ. ಲೋಮನಾಳ ಚಲನೆಯ ಯಾವುದೇ ಸಹಾಯವನ್ನು ಪಡೆಯದೆ ಬೇರುಗಳು ಅತಿಶೀಘ್ರವಾಗಿ ನೀಡಿದಾಗ ಬೆಳೆದು ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ನೀರಿನ ಒದಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಘೋಷಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಅನು ಕೂಲಕರ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್‌ತನಕ ಬೇರುರೋಮಕೂದಲುಗಳು ನಿರ್ಮಾಣ ವಾಗಬಹುದು. ಒಂದು ಘನ ಅಂಗುಲ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 400 ರಿಂದ 4000 ಅಡಿಗಳ ಬೇರು ರೋಮಗಳಿದ್ದು 10 ರಿಂದ100 ಚದರ ಅಂಗುಲಗಳ ಹೀರಿಕೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಪ್ರದೇಶ ವನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಇಂಥ ಶೀಘ್ರ ಬೇರಿನ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ಸಸ್ಯದ ಎಲ್ಲ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು ಪೂರೈಸುವುದಲ್ಲದೆ ಸಸ್ಯ, ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಚಲನೆಯಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರ ವಾಗುವಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣುತೇವವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಂಥ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿನ ಅನೇಕ ಒತ್ತಡಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೆಣಗಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ಚರ್ಚಿಸಿರುವ ಮಣ್ಣು ತೇವಕರ್ಷಣಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಮಣ್ಣು ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಾಗಿ ಅಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡವು ಕೂಡ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವ ಣದ ಅಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡ ಗಣನೀಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಚೌಳುಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಶುಷ್ಕಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿನ ಲವಣಗಳ ಪ್ರಬಲತೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿರು ತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಅಭಿಸರಣದ ಒತ್ತಡವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಅಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಹೀರಿಕೆ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹಾಕ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಹಾಕುವ ಹೀರಿಕೆ ಒತ್ತಡ ಅವುಗಳ ಬೇರುರೋಮ ಕೋಶಿಕೆ ಗಳ ಒಳಗೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ಅಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡದಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯ ತೇವಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ನೀರು $\frac{1}{3}$ ರಿಂದ 1.0 ವಾತಾವರಣಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿರುತ್ತದೆ.

ಇದು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ಬಲದ 300 ರಿಂದ 1,000 ಪಟ್ಟಿನಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳ ಪ್ರತಿ ಅಭಿಸರಣ ಹೀರಿಕೆಯ ಶಕ್ತಿ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳು ಹಾಕುವ ಗರಿಷ್ಠ ಹೀರಿಕೆಯ ಬಲ ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಗಳು, ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ವಾಯುಗುಣ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಬೇರುರೋಮ ಕೋಶಿಕೆಗಳಲ್ಲಿನ ಅಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡದ ಮೇಲ್ಮಿತಿ ಸರಾಸರಿಯು ಬಾಡುಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ತೇವಕರ್ಷಣ ವಾಗಿರುವ 15 ವಾತಾವರಣಗಳಷ್ಟಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ.

ಪಾತಳಿ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತೇವಗೊಳಿಸುವುದರ ಪರಿಣಾಮ

ನೀರಾವರಿ ಅಥವಾ ಮಳೆಯ ಮೂಲಕ ಪಾತಳಿಮಣ್ಣು ತೇವಗೊಂಡಾಗ, ಮಣ್ಣಿನ ಲಂಬಕೊಯ್ತದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ನೀರು ಇಳಿಯುವುದೂ ಇಲ್ಲ ಮತ್ತು ಸರಿಸಮ ನಾಗಿ ಹಂಚಿಹೋಗುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಒಳ ಸೇರಿದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಳದವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ನೀರು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಮುಂದಿನ ಪದರದೊಳಗೆ ನೀರು ಚಲಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದವರೆಗಿನ ಪದರವನ್ನಷ್ಟೇ ತೇವಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಎರಡರಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದಾಗ, ಅದು ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕನು ಗುಣವಾಗಿ ಅದರ ಎರಡರಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೇವಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾರಂಭದ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಜೋರು ಮಳೆಯನಂತರ ಅದನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸ ಬಹುದು. ನೀರು ನಿರಾಶೆಗೊಳಿಸುವಷ್ಟು ದೂರ ಮಾತ್ರ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಸೇರಿ ರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ತಳಗಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಣಮಣ್ಣಿಗೂ ತೊಯ್ದ ಮಣ್ಣಿಗೂ ನಡುವೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸೀಮಾರೇಖೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಇಂಥ ವರ್ತನೆ ನಿಜಕ್ಕೂ ಅನುಕೂಲಕರ. ಹಾಕಿದ ನೀರಿನ ಬಹುತೇಕ ಭಾಗ ಬೇರುವಲಯದ ಒಳಗೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಆಳದುದ್ದಕ್ಕೂ ನೀರು ಸರಿಸಮವಾಗಿ ಹಂಚಿಹೋಗಬೇಕಾಗಿದ್ದರೆ, ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಆಳವಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೇವಗೊಳಿಸಲು ಹೇರಳ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಅವಶ್ಯಕ. ಬೇರುವ್ಯಾಪ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಳಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ನೀರು ವ್ಯರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಸಸ್ಯವು ಮೇಲ್ಭಾಗ ದಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡನಂತರ, ಆ ನೀರನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರ ಮಾಡಲು ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಸಾಕಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಮೇಲೇರುವುದಿಲ್ಲ.

2. ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆ–ಜಿನುಗುವಿಕೆ

ಸಾಕಷ್ಟು ಮಳೆ ಅಥವಾ ನೀರಾವರಿ ಇದ್ದಾಗ ಪಾತಳಿಕೆಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಶಾಶ್ವತ ಜಲಮಟ್ಟದವರೆಗಿನ ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣು ಸಂತೃಪ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಜಲ

ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಯಾವುದೇ ನೀರು ಕ ವಾತಾವರಣ ಕರ್ಷಣಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ ಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿದ್ದು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಎಳೆತದಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಚಲಿಸಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ನೀರನ್ನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರೆಂದೂ ಹಾಗೂ ಅದರ ಚಲನೆಯನ್ನು **ಜಿನುಗುವಿಕೆ** ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಒಕ್ಕೂಡಿದ ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ತೆರಪಾಗಿರುವ ಜಾಗಗಳ ಮೂಲಕ ಜಿನುಗುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಜಿನುಗುವಿಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಬೃಹತ್ ರಂಧ್ರ ಜಾಗಗಳ ಮುಂದುವರಿಕೆ ಹಾಗೂ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ, ರಚನೆ, ಮೊತ್ತಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಸ್ಥಿರತೆ, ಮಣ್ಣು ಕಲಿಲಗಳು ಉಬ್ಬುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ವಿನಿಮಯ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳ ಸ್ವಭಾವಗಳಂಥ ಅನೇಕ ಮಣ್ಣಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ಚೆನ್ನಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ಅದರ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದು ಜಿನುಗುವಿಕೆ ಸುಲಭವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ಜಾಗ ಹೆಚ್ಚು. ಆದರೆ ಬಿಡಿಯಾದ ರಂಧ್ರಗಳು ತೀರ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿದ್ದು ಅನೇಕ ಸಂಪೀಡನ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಉತ್ತಮ ಒಕ್ಕೂಡಿಕೆ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನೀರು ಸಾಕಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗದಿರಬಹುದು. ಸಾವಯುವವಸ್ತು, ಸುಣ್ಣ ಹಾಕುವುದೇ ಮೊದಲಾದ ಇತರ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಕಾಳಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು. ಆಳ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಸಂಕೋಚನ ಬಿರುಕುಗಳು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ತೇವಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿಹೋಗದೆ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ಮಾರ್ಗ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬಿಲಗಳು ಹಾಗೂ ಕೊಳೆತುಹೋಗುವ ಬೇರುಗಳೂ ಕೂಡ ನೀರಿನ ಸುಲಭ ಚಲನೆಗೆ ಮಾರ್ಗಮಾಡಿಕೊಟ್ಟು ಜಿನುಗುವಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣು ರಂಧ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡ ಗಾಳಿ ಜಿನುಗುವಿಕೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅಡ್ಡಿಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ನೀರು ಹರಿದನಂತರ ಜಿನುಗುವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಅಂಟು ಸಾಮಗ್ರಿ, ಸಾವಯುವವಸ್ತು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಯ ಉಬ್ಬುವಿಕೆ, ಸೋಡಿಯಂ ವಿದ್ಯು

ದ್ರಾವಿಕಕಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಬೊಂತೆ ಗಟ್ಟಿದಿರುವಿಕೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಸುಲಭ ನೀರು ಹರಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಮಿತಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವ ದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪದರಗಳ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು ಭಿನ್ನವಾಗಿರಬಹುದು. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಜಿನುಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ವ್ಯಾಪ್ಯವಲಯ ಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಗೂ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಗೂ ಇರುವ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ಸದ್ಯದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಆಧಾರಗಳು ಮಣ್ಣು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಗಳ ಕಾರ್ಯವೆನ್ನುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ.

ಜಿನುಗುವಿಕೆ ಸರಾಗವಾಗುವಂಥ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಇದು ಜಲಮಟ್ಟವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬೇರು ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಆಳವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಹೊರತೆಗೆಯುವಿಕೆಯೇ **ಬಸಿಯುವಿಕೆ.**

ಡೇವಿಯ ನಿಯಮಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಸಂತೃಪ್ತಗೊಂಡ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ಜಿನುಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪ್ರಮಾಣಾನುಗುಣವಾಗಿಯೂ ಸ್ತಂಭದ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಪರೋಕ್ಷ ಪ್ರಮಾಣಾನುಗುಣವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. $V = KhF/l$, ಇಲ್ಲಿ, V = ವೇಗ, ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಮಿಲಿ ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ, h = ಒತ್ತಡ ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ, l = ಸ್ತಂಭದ ಉದ್ದ ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ, F = ಪ್ರದೇಶ, ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ K = ಪ್ರಮಾಣಾನುಗುಣತೆಯ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. h, l, ಮತ್ತು Fಗಳೆಲ್ಲವೂ ಏಕತೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ $V = K$ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಇದು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಗುಣಕ ಅಥವಾ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಸ್ಥಿರಗುಣಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಈ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಿಲಿಂಡರುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ತುಂಬಿದ್ದು ಸ್ಥಿರವಾದ ಮೇಲು ಭಾಗದಿಂದ ಜಿನುಗಿಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

3. ಆವಿ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ಚಲನೆ

ಬಾಡುಗುಣಕವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಲೋಮನಾಳ ಚಲನೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಕಡಮೆ ತೇವಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆವಿರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಮಣ್ಣು ಗಾಳಿ ನೀರಿನ ಆವಿಯೊಂದಿಗೆ ಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ, ಯಾವಾಗಲೂ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆ 100ಕ್ಕೆ 100 ಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದೇ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರಾವಿಯ ಆವಿ ಒತ್ತಡ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಬಾಡುಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ತೇವಾಂಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶದಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾದರೆ ಉಷ್ಣತೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಆವಿ ಒತ್ತಡವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ತೇವ ಮತ್ತು ನೀರಾವಿ ಹೆಚ್ಚು ಆವಿ ಒತ್ತಡದೊಂದಿಗೆ ಶಾಖವಾದ ಸ್ಥಳದಿಂದ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗಿ ಕಡಮೆ ಆವಿ ಒತ್ತಡದೊಂದಿಗೆ ತಂಪಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿ ನೀರಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಂತಿರುವ ಭಾಗಗಳ ನಡುವಣ ನೀರಾವಿಯ ವಿಸರಣೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಾದ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಆವಿ ಒತ್ತಡ ಘಟಕಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಂತಿರುವ ಎರಡು ಸ್ಥಳಗಳ ನಡುವೆ ಗಾಳಿ ತುಂಬಿದ ದಾರಿಗಳಿದ್ದು, ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರಾವಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಾದುಹೋಗುವಂತಿರುವುದೇ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಂಥ ನೀರಾವಿ ಚಲನೆಗೆ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾದ ಸ್ಥಿತಿ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣು ಶಾಖವಾಗಿದ್ದಾಗ ನೀರಾವಿ ಕೆಳಮುಖನಾಗಿ ಚಲಿಸಿ ನೀರಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ ಒಳಮಣ್ಣು ತೇವವಾಗಿದ್ದಾಗ ನೀರಾವರಿ ಮೇಲ್ಮುಖನಾಗಿ ಚಲಿಸಿ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಎಷ್ಟು ನೀರು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆಂಬುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿಲ್ಲ. ಬೇಸಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣು ಕೆಲವು ಅಂಗುಲ ಆಳದವರೆಗೂ ಒಣಗಿಹೋಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಾವಿ, ಕೆಳಮುಖನಾಗಿ ಚಲಿಸಿಹೋಗುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಭಾಗಶಃ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲುಪದರದಲ್ಲಿ ನೀರು ಚಲಿಸುವಾಗ ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಅಂಶವೂ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದಿಂದಾಗಿ ಒಣಗಿಹೋಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಉಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ರಾತ್ರಿ ತಂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ ; ಆದರೂ, ಮಣ್ಣು ಮಾತ್ರ ಶಾಖವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ರಾತ್ರಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿನ ಹವೆಯಲ್ಲಿರುವ ಶೈತ್ಯಾಂಶ ಸಾಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗಡೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಮಳೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ಮಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೀರು ಬಸಿದುಹೋಗುವ ಪ್ರಮಾಣ ತಕ್ಷಣ ಹೆಚ್ಚಿಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ನಿಂತಿರುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಭಾಗಶಃ ಕಾರಣ ಹಾಗೂ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಶಾಖ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಆವಿಯಾಗಿಸಿ, ಆ ನೀರಿನ ಆವಿ ಕೆಳಗಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ತಂಪಾದ ಪದರಗಳ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಭಾಗಶಃ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 12

ಮಣ್ಣು ನೀರು : ನಷ್ಟಗಳು

ಮಣ್ಣು, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಳೆ ಹಾಗೂ ಕೃತಕ ನೀರಾವರಿಯ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟು ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಜಮೀನು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 55 ಭಾಗ ಮಳೆಯ ಮೂಲಕ 20 ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಗೂ ಶೇಕಡಾ 20 ಭಾಗ 40-80 ಅಂಗುಲ ನೀರನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕೇವಲ ಶೇಕಡಾ 5 ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಮಳೆಯ ಮೂಲಕ 80 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆ ಸೊನ್ನೆ ಅಂಗುಲದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಚಿರಾಪುಂಜಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದಾಖಲೆ ಎನಿಸಿರುವ 600 ಅಂಗುಲಗಳವರೆಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಮಳೆ ಹಾಗೂ ನೀರಾವರಿಯ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದ ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ :

ಮಳೆಯನ್ನು ಆದರ್ಶ ಮಳೆಮಾಪಕಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಗುಲ ಅಥವಾ ಮಿಲಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಎಕರೆ ಅಂಗುಲ ಮಳೆ, ಒಂದು ಎಕರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಒಂದು ಅಂಗುಲ ಆಳದವರೆಗೆ ತೋಯಿಸುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. 12 ಎಕರೆ ಅಂಗುಲ ನೀರೆಂದರೆ ಒಂದು ಎಕರೆ ಅಡಿ ನೀರು.

ಒಂದು **ಎಕರೆ–ಅಂಗುಲ** ನೀರು 101 ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು (ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಟನ್ 2,240 ಪೌಂಡ್) ಅಥವಾ 113 ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು (ಅಮೆರಿಕನ್ ಟನ್ 2,000 ಪೌಂಡು) ತೂಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಅಡಿ-ಅಂಗುಲ ನೀರು 5.2 ಪೌಂಡು ತೂಗುತ್ತದೆ

ಒಂದು ಘನ ಅಡಿ ನೀರು 62.4 ಪೌಂಡು ತೂಗುತ್ತದೆ

ಒಂದು ಗ್ಯಾಲನ್ ನೀರು 10.00 ಪೌಂಡು ತೂಗುತ್ತದೆ

ಪೂನಾದಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆ 23 ಅಂಗುಲಗಳು. ಅಂದರೆ ಪೂನಾದಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿ ಒಂದು ಎಕರೆ ಮಣ್ಣು ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ 2,599 ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಭರಿಸುತ್ತದೆ.

ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಮಳೆಯ ಪರಿಣಾಮವು ಹರಿದುಹೋಗುವಿಕೆ, ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ಇಂಗಿ ಹೋಗುವುದರ ಮೂಲಕ ನೀರು ನಷ್ಟವಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕಡಮೆ ನಷ್ಟವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಳೆ ಅಧಿಕ ನಷ್ಟವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ದೊಡ್ಡ ಮಳೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಗಣನೆಯ ಮೇರೆಗೆ, ಮಳೆಯ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿತ್ವವನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ವಾಯುಗುಣದ ಅಂಶವಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವ ಅನೇಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಇಂಥ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ವಿವರಣೆಗಳೆಂದರೆ :

$$\text{ಲ್ಯಾಂಗ್‌ನ ಮಳೆ ಅಂಶ} = \frac{\text{ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆ, ಮಿ. ಮಿ.ಗಳಲ್ಲಿ}}{\text{ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಉಷ್ಣತೆ, ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ}}$$

$$\text{ಮೇಯರ್‌ನ N/S ಭಾಗಲಬ್ಧ (N.S.Q.)} = \frac{\text{ನೀದರ್‌ಸ್ಲಾಗ್}}{\text{ಸಟ್ಟಿಗಂಗ್ಸ್ ಡೆಫಿಜಿಟ್}}$$

$$= \frac{\text{ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆ ಮಿ. ಮಿ ಗಳಲ್ಲಿ}}{\text{ಪಾದರಸದ ನೀರಿನ ಆವಿಗೆ ಗಾಳಿಯ ಸರಾಸರಿ ಪರಮ ಸಂತೃಪ್ತಿ ಕೊರತೆ ಮಿ. ಮಿ. ಗಳಲ್ಲಿ}}$$

ಶೇಕಡಾದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆ R ನಿಂದ ಮತ್ತು ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಪರಮ(ಸಮಗ್ರ) ಆವಿ ಒತ್ತಡವಾದ P ನಿಂದ ಪರಮ ಆವಿಕೊರತೆ (S) ಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಪಡೆಯಬಹುದು :

$$S = \frac{100-R}{100} \times P$$

ಮಳೆ/ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಪ್ರಮಾಣ : ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಮಳೆ, ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ, ಆ ತಿಂಗಳನ್ನು ಆರ್ದ್ರತಿಂಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಶುಷ್ಕ ತಿಂಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ; ಇದರಿಂದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ತೇವ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಕ್ಯೂಸೆಕ್ಸ್, ಎಕರೆ ಅಂಗುಲ ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಲನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಘನ ಅಡಿ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು

ಒಂದು ಕ್ಯೂಸೆಕ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಗಂಟೆಯವರೆಗೆ ಹರಿಯುವ ಒಂದು ಕ್ಯೂಸೆಕ್ ನೀರು 100 ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಅಥವಾ ಒಂದು ಎಕರೆ–ಅಂಗುಲ ನೀರಿನಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ 1,000 ಗ್ಯಾಲನ್‌ಗಳಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವಾಗ, ಒಂದು ಎಕರೆ–ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ನೀರು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಲು 22.4 ಗಂಟೆಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಕಾಲಪೂರ್ತಿ ಸತತವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕ್ಯೂಸೆಕ್ ನೀರು ಎಷ್ಟು ಎಕರೆಗಳನ್ನು ಆವರಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಕಂದಾಯ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೆಳೆ, ಮಣ್ಣು, ಕಾಲ, ಹವಾಗುಣ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಕಂದಾಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಬೆಳೆಗೆ ಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ಆಗ ಅದರ ಕಂದಾಯ,

$$\frac{\text{ಬೆಳೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕ್ಯೂಸೆಕ್ ನಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ (ಪೌಂಡು)}}{\text{ಬೆಳೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಒಟ್ಟು ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ (ಪೌಂಡು)}}$$

ಸರಾಸರಿಯಾಗಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಂದು ಅಡಿ ಆಳದವರೆಗೆ ತೇವಗೊಳಿಸಲು ಅವಶ್ಯಕವಾದ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ :

ಮರಳುಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ 0.5 ಎಕರೆ ಅಂಗುಲಗಳು
ಮರಳುಯುತ ಗೋಡುಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ 1.0 ಎಕರೆ ಅಂಗುಲಗಳು
ಗೋಡು ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ 2.0 ಎಕರೆ ಅಂಗುಲಗಳು
ಜೇಡಿಗೋಡು ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ 2.5 ಎಕರೆ ಅಂಗುಲಗಳು
ಜೇಡಿಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ 3.0 ಎಕರೆ ಅಂಗುಲಗಳು

ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರು 1) ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ, 2) ಇಂಗಿ ಹೋಗುವಿಕೆ, 3) ಮೇಲ್ಭಾಗ ತೊಳೆದು ಹೋಗುವಿಕೆಗಳಿಂದ ನಷ್ಟ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

1. ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ

ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ 1) ಸಸ್ಯ ಹೊದಿಕೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ, 2) ಜಮೀನಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಮತ್ತು 3) ಸಸ್ಯಗಳ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಆಗಬಹುದು. ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ನಷ್ಟವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಸಸ್ಯಗಳು ಉಪ

ಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡ ನೀರಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಅಯವ್ಯಯ ಗಳ ತಖ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಖರ್ಚಿನ ಕಡೆಗಿಟ್ಟು ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಅನುಕೂಲಕರ.

ಅ) ಸಸ್ಯ ಹೊದಿಕೆಯ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದಿಂದಾಗುವ ನಷ್ಟ : ಮಳೆ ನೀರಿನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಭಾಗಶಃ ಮಳೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಗಳು, ಮರಗಳು, ಎಲೆಗಳು ತಡೆಯಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಮರದ ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ, ಬೆಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ನೀರು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವಾಗಿ ಮತ್ತೆ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತದೆ. ಮರದ ಕಾಂಡ ಹಾಗೂ ರೆಂಬೆಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಇಳಿದು ಶೇಕಡಾ 5 ಭಾಗದಷ್ಟು ಭೂಮಿಗೆ ಸೇರಿದರೂ ದಟ್ಟವಾದ ಕಾಡುಗಳು ಒಟ್ಟು ಮಳೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 25 ಭಾಗ ನೀರನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿಸುತ್ತವೆ. ಹೊಲದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಅವುಗಳು ಮಳೆಯನ್ನು ತಡೆಯು ವುದರಿಂದ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಒಟ್ಟು ಮಳೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 5–20ಭಾಗ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತ ದೆಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇಂಥ ನಷ್ಟದ ಪ್ರಮಾಣ ಬೆಳೆಯ ಬಗೆ, ಆವರಿಕೆ, ಎಲೆಗಳ ದಪ್ಪ ಮತ್ತು ಕೊಯ್ಲಿನ ಹಂತಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಮಳೆ, ಬಿಟ್ಟು ಬಿಟ್ಟು ತುಂತುರು ತುಂತುರಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದರೆ, ನಷ್ಟ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರತೀಯ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಒಟ್ಟು ಮಳೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 10–20 ಭಾಗ ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲೆಗಳು ತಡೆಯುವುದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ನಷ್ಟಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ನಷ್ಟವನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡುವ ಯಾವುದೇ ವಿಧಾನವೂ ಇಲ್ಲ.

ಆ) ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯಿಂದ ನಷ್ಟ : ಸಸ್ಯಗಳು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ, ಅವುಗಳ ಒತ್ತಡ ಪೋಷಣೆಗಾಗಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವಲ್ಲದೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ತಡೆದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನೀರು, ಕಾಂಡಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿನ ಪತ್ರರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ **ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ**ಯಾಗುತ್ತದೆ. ನೆಲದಮೇಲೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಪ್ರತಿ ಯೊಂದು ಪೌಂಡು ಒಣ ವಸ್ತುವಿಗೆ ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುವಷ್ಟು ಪೌಂಡು ನೀರನ್ನು **ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನಾ ಪ್ರಮಾಣ**ವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಮಾಣ, ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ 200ರಿಂದ 500ರವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಎರಡರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹವಾ ಮಾನ ಅಂಶಗಳು, ಮಣ್ಣಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ, ಬೆಳೆಯ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಅವಧಿಗಳು ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನಾ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಸರಾಸರಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆ, ಕಡಮೆ ಆರ್ದ್ರತೆ, ಜೋರಾಗಿ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿ, ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕು ತೀವ್ರತೆ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲಾವಧಿಗಳು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸು ತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಅವರ ಫಲವತ್ತತೆ ಹಾಗೂ

ನೀರಿನ ಅಂಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕಡಮೆ ಫಲವತ್ತತೆ ಇರುವಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪಾದನಾಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನಾ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಇಳುವರಿಯಿಂದಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದಾಗ್ಯೂ, ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ಕೃತಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡ ನೀರಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಏಕಮಾನಕ್ಕೆ ಸಸ್ಯೋತ್ಪಾದನೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಸಮಪ್ರಮಾಣದ ತೇವಾಂಶಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಣ್ಣು ತೇವಾಂಶವು ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಅಧಿಕಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಕಡಮೆ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಕಡಮೆ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಬತ್ತ, ಕಬ್ಬು, ಬಾಳೆ ಮತ್ತು ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಬೆಳೆಗಳ ಅಧಿಕ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಗೋಧಿ, ಲಿನ್‌ಸೀಡ್ ಮತ್ತು ಹತ್ತಿಬೆಳೆಗಳು ಮಧ್ಯಮ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನಾ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಜೋಳ, ಸಜ್ಜೆ ಮತ್ತು ರಾಗಿ ಬೆಳೆಗಳು ಕಡಮೆ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನಾ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದ್ದು ಕಡಮೆ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೆಳೆಗಳ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನಾ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 26 : ಬೆಳೆಗಳ ಸರಾಸರಿ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನಾ ಪ್ರಮಾಣಗಳು

ಬೆಳೆ	ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್	ಜರ್ಮನಿ	ಅಮೆರಿಕ	ರಷ್ಯಾ	ಇಂಡಿಯಾ
ಗೋಧಿ	250	340	510	460	544
ಬಾರ್ಲಿ	260	310	530	340	—
ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ	—	230	270	350	340
ಸಜ್ಜೆ	—	—	—	—	430
ಜೋಳ	—	—	—	—	440

ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯಂತೆ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನಾ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ವಿವಿಧ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಅವು ಹವಾಮಾನ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ವರ್ಷ ವರ್ಷಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಬೆಳೆದ ಸಸ್ಯಗಳು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಗಣನೀಯವಾದದ್ದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಧಾನ್ಯಗಳ ಸರಾಸರಿ ಬೆಳೆ, ಕೊಯ್ಲಿಗೆ ಬರಲು

500-1,000 ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ಅಥವಾ 6-9 ಎಕರೆ ಅಂಗುಲ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ರಾಗಿ ಬೆಳೆಗೆ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕಡಮೆ. ಹಾಗೆಯೇ ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಬೆಳೆಯಾದ ಕಬ್ಬಿಗೆ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಕೊಯ್ಲನ್ನು ಘೋಷಿಸಿಕೊಂಡು ಬರಬೇಕಾದರೆ ಬೆಳೆ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಗೆ ಇಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಲೇ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಹತೋಟಿಯುಲ್ಲಿಡುವ ಯಾವುದೇ ವಿಧಾನವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಬಸಿದು ಹೋಗುವಿಕೆ, ಉಳುಮೆ, ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಮತ್ತು ಕೃತಕಗೊಬ್ಬರಗಳ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಏಕಮಾನ ನೀರಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿಫಲವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಕಳೆಗಳಿಂದ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮೂಲಕ ನೀರು ವ್ಯರ್ಥವಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಕಳೆಗಳನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡದಿದ್ದರೆ ಇವು ನೀರು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಿಗಾಗಿ ಮುಖ್ಯ ಬೆಳೆಯೊಂದಿಗೆ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಧಿಸುತ್ತವೆ. ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉಳುಮೆ ಮಾಡುವುದು, ಯೋಗ್ಯ ಸರದಿ ಮತ್ತು ಕಳೆನಾಶಕಗಳ ಉಪಯೋಗವೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಳೆಗಳನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಬಳಸುವ ವಿಧಾನಗಳು.

ಇ) ಪಾತಳಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದಿಂದ ನಷ್ಟ : ಮಣ್ಣುಪಾತಳಿಯಿಂದ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ನೀರು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು, ಉಷ್ಣತೆ, ಗಾಳಿ, ಗಾಳಿವೇಗ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರತೆಗಳು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಹವಾಗುಣ ಅಂಶಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ, ಸಸ್ಯಾವರಣವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಏನೂ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಬರಿಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹವಾಗುಣ ಮಣ್ಣು ಬಗೆಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವಾಗ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಮೇಲೆ ಆರ್ದ್ರತೆಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಯರ್ ಪ್ರಕಾರ, ಮಣ್ಣು ತೇವವನ್ನು ಪೋಷಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ಪರಿಣಾಮಕಾರ್ಯತೆ N.S.Q. ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ- ಮಳೆಯನ್ನು ಸ್ಥಳದ ಸರಾಸರಿ ಸಂತೃಪ್ತಿ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಭಾಗಿಸುವುದರಿಂದ N.S.Q. ವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಸ್ವರೂಪ, ಒಕ್ಕೂಡಿಕೆ ಸ್ಥಿತಿ, ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ತೆರೆದ ಭಾಗಗಳು ಪಾತಳಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಪರಿಣಾಮವುಂಟುಮಾಡುವ ಮಣ್ಣು ಅಂಶಗಳು. ನವಿರಾದ ಒಕ್ಕೂಡಿಕೆ ಕಣಗಳು, ಬಹುಶಃ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚು ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಅಧಿಕ ತೇವವನ್ನು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅವುಗಳು ಪಾತಳಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ಅಧಿಕ ನೀರನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ದಕ್ಷಿಣದ ಇಳಿಜಾರುಗಳಲ್ಲಿ

ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತೆರೆದಿರುವುದರಿಂದಾಗಿ, ಇಳಿಜಾರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ, ಬಹುತೇಕ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನ ಪದರಗಳಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ಮಾತ್ರ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಬಹಳ ಬೇಗ ಒಣಗಿ ಹೋಗಿ, ಕೆಳಮಣ್ಣಿನೊಂದಿಗಿರುವ ಲೋಮನಾಳ ಮುಂದುವರಿಕೆಯನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟ ಹೊಂದಿದ ನೀರನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಲು ಲೋಮನಾಳ ನೀರು ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಸತತವಾದ ಮೇಲ್ಮುಖ ಚಲನೆಯನ್ನು ಪೋಷಿಸಿಕೊಂಡು ಬರಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಬಹಳಷ್ಟು ಮಣ್ಣುಗಳು, ಒಣಗಿದಾಗ ಸಡಿಲವಾದ ಪುಡಿಯಾಗಿ ತಾವೇ ಧೂಳಿನ ಆವರಣವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಲಮಟ್ಟ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಿದರೆ, ನೀರು ಸತತವಾಗಿ ನಷ್ಟ ಹೊಂದುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ನೀರು ಲೋಮನಾಳತ್ವದಿಂದ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಬರಿಯ ಮಣ್ಣನ್ನು ತಲುಪುವ ಶೇಕಡಾ 50 ಭಾಗ ನೀರು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದಿಂದಲೇ ನಷ್ಟ ಹೊಂದುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ರೋಥಮಸ್ಟೆಡ್ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಆದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಸಸ್ಯಹೊದಿಕೆ ಇದ್ದರೆ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ನಷ್ಟವಾಗುವ ನೀರು, ಒಟ್ಟು ಮಳೆಯ $\frac{1}{6}$ ಭಾಗ ಅಥವಾ $\frac{1}{4}$ ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಆಚ್ಛಾದನ (ಹೊದಿಕೆ)ಗಳು : ಆಚ್ಛಾದನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಬಹುದು. ಈ ಆಚ್ಛಾದನಗಳು ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಮುಚ್ಚಲು ಯಾವುದೇ ಸಾಮಗ್ರಿ ಬೇಕಾದರೂ ಆಗಬಹುದು. ಕಡ್ಡಿ, ಎಲೆಗಳು, ಕೂಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಒಣಮಣ್ಣನ್ನು ಆಚ್ಛಾದನಗಳನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಕಾಗದವನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಆಚ್ಛಾದನವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂಥ ಆಚ್ಛಾದನಗಳು ಮಣ್ಣನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಹಾಗೂ ಗಾಳಿಯಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ವಿವಿಧ ಆಚ್ಛಾದನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಕಾರ್ಯತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಆಚ್ಛಾದನ ಪದರದ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಶೇಕಡಾ 50 ರಿಂದ 80 ಭಾಗ ನೀರನ್ನು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದಿಂದ ಸಂರಕ್ಷಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಆಚ್ಛಾದನಗಳು ಕಳೆಗಳನ್ನು ಕೂಡ ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಆಚ್ಛಾದನೆ ಪದೇ ಪದೇ ಅಂತರ ಉಳುಮೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಹೊಲದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸು

ವುದಿಲ್ಲ. ಆಚ್ಛಾದನೆಗಳ ಉಪಯೋಗ, ಕೆಲವು ತೋಟದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಸಾಲು ಮತ್ತು ಬೆಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕುವ ಹೊಲದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

2. ಇಂಗಿಹೋಗುವಿಕೆಯಿಂದ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ

ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ನೀರು ಆ ಮಣ್ಣು ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವ (ಜಲ ಧಾರಣ) ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಆಗಲೇ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂಗಿಹೋಗುವಿಕೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಲೋಮನಾಳರಹಿತ ರಂಧ್ರ ಭಾಗಗಳಿಂದಾಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣುರಚನೆ ಇಂಗಿಹೋಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡುತ್ತದೆ. ಉತ್ತಮವಾದ ರಚನೆ ಇಂಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಒಕ್ಕೂಡಿಕೆಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರುಧೃಢತೆಯೂ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಮಣ್ಣು ಸಂತೃಪ್ತಿಹೊಂದಿದ ತಕ್ಷಣವೇ ಮಣ್ಣು ಒಕ್ಕೂಡಿಕೆಗಳು ನೀರನ್ನು ದೃಢವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಡ ದಿದ್ದಲ್ಲಿ ರಂದ್ರಗಳು ಮುಚ್ಚಿ ತಡೆಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಬಿರುಕುಗಳು, ಬಿಲತೋಡುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಆಳವಾಗಿ ಬೇರುಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಕೂಡ ಇಂಗಿಹೋಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತವೆ. ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುವ ಈ ಅಂಶಗಳಿಂದಾಗಿ ಇಂಗಿಹೋಗುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ನಷ್ಟಹೊಂದುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಇಂಗಿಹೋಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ನೀರು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಲಾಯಿಸಿಮೀಟರ್‌ಗಳಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ಲಾಯಿಸಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸ್ಥಿತಿ ಇಲ್ಲವೇ ವಿಶಾಲ ಕೆರೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿನ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸ್ತರಗಳಿಂದ ಬಸಿದುಹೋಗುವ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬಸಿದುಹೋಗುವ ನೀರನ್ನು ಕಾಲ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಅಳತೆಮಾಡಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಹಳ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಲಾಯಿಸಿಮೀಟರ್ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ವಿಶಾಲ ನಿರ್ಣಯಗಳತ್ತ ಕೊಂಡೊಯ್ದಿವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವಭಾವ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಯಾವ ಆಚ್ಛಾದನೆಯೂ ಇಲ್ಲದ ಬರಿಯ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ವಾರ್ಷಿಕ ಒಟ್ಟು ಮಳೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 20 ರಿಂದ 80 ಭಾಗದವರೆಗೂ ನೀರು ನಷ್ಟ ಹೊಂದಬಹುದು. ಸಸ್ಯಾವರಣವಿರುವ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇಂಗುವಿಕೆ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಇಂಗಿಹೋಗುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಬಹಳಷ್ಟು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಬಸಿದ

ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆಂತೆಯೇ ಸಸ್ಯಾವರಣ ಬಸಿದುಹೋಗುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ನಷ್ಟ ವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುತ್ತದೆ. ತೀವ್ರವಾಗಿ ನಷ್ಟ ಹೊಂದುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಎಂದರೆ ಸುಣ್ಣ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಾ; ಇದು ಆರ್ದ್ರ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲತೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಗೊಳ್ಳುವುದರ ಕಾರಣ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಮತ್ತು ಗಂಧಕವೂ ಕೂಡ ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆ. ಬಸಿದುಹೋಗುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ರಂಜಕ ಇರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಸಾರಜನಕಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಬರಿಯ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಎಲ್ಲೋ ಕೆಲವು ನೈಟ್ರೇಟುಗಳು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿನ ಸಸ್ಯಾವರಣ ಇದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ನೀರು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ನಷ್ಟವನ್ನು ಬಹಳಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ಈ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಸಿಯುವಿಕೆ : ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ನಷ್ಟಹೊಂದಿದರೂ ಕೂಡ ಇಂಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಇದರಿಂದ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಅನೇಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಉತ್ತೇಜನ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಧಿಕ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದರಿಂದ ಇಂಗಿಹೋಗುವಿಕೆ ಜಲಮಟ್ಟವನ್ನು ಕೆಳಗಿಳಿಸಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಧೃಢತೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ; ಕಾಳಾಗುವಿಕೆಗೆ ಚೇತನ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ; ಲೋಮನಾಳ ರಹಿತ ರಂಧ್ರಗಳು ಸಸ್ಯ ಬೇರು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಗಾಳಿ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ; ವಿಘಟನೆ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೇಕರಣದ ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅನುಕೂಲಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನೀರಿಲ್ಲದ ಮಣ್ಣು, ಕಡಮೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಏರುತ್ತದೆ. ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಅಥವಾ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಜಲಮಟ್ಟವನ್ನು ಕೆಳಗಿಳಿಸುವುದರಿಂದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಬೇರು ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ವಿರೋಧಾಭಾಸವಾಗಿ, ಅಧಿಕ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದರಿಂದ ಬೆಳೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಒದಗುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಬೇರುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಆಳದವರೆಗೂ ತೂರಿಹೋಗಿ ಬಸಿದುಹೋದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾದ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಲೋಮನಾಳ ನೀರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಬೆಳೆಗಳು, ಬಸಿಯದಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗಿಂತ ಶುಷ್ಕತೆಯನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಇಂಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದೇ **ಜಮೀನು ಬಸಿದು ಹೋಗುವಿಕೆ.** ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮಣ್ಣಿನ ಬೇರುವಲಯದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುತ್ತದೆ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಅಥವಾ ಕೃತಕವಾಗಿ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಬಸಿಯುವಿಕೆ, ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಳಿಗೇ ಅಲ್ಲದೆ ಎಲ್ಲ ವ್ಯವಸಾಯ ಜಮೀ

ಸುಗಳಿಗೂ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ನೀರಾವರಿ ಇರುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಿದುಹೋಗುವಂತೆ ಕೆಳಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಲುವೆ ಮತ್ತು ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರಿಂದ ನೀರು ಕೃತಕವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ತೆರೆಯಲೂಬಹುದು; ಮುಚ್ಚಲೂಬಹುದು. ತೆರದ ಚರಂಡಿಗಳಿಗೆ ಕಡಮೆ ವೆಚ್ಚ ತಗಲುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳು ಜಮೀನನ್ನು ವ್ಯರ್ಥಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ, ಕೊಚ್ಚಣೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸತತವಾದ ಪೋಷಣೆಯು ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಒಳಚರಂಡಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹಣ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಅವು ಬೇಸಾಯ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ದುರಸ್ತಿಗೆ ತುಂಬಾ ಕಡಮೆ ಹಣತಗುಲುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಬಹುಕಾಲ ಬಾಳಿಕೆ ಬರುತ್ತವೆ.

3. ಹರಿದು ಹೋಗುವಿಕೆಯಿಂದ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ತೂರಿಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಜಮೀನು ಇಳಿಜಾರಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ನೀರಿನನಷ್ಟಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವ ನೀರಿನ ಈ ನಷ್ಟದ ಜೊತೆಗೆ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣು ಕೂಡ ತೀವ್ರವಾಗಿ ನಷ್ಟಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ **ಕೊಚ್ಚಣೆ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಮಣ್ಣಿನ ನವಿರಾದ ಭಾಗಗಳು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಭಾಗದೊಂದಿಗೆ ಅದರಲ್ಲಿನ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಾಂಶಗಳೂ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಣೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ತೊಂದರೆ ಎಂದರೆ, ತೊಳೆದುಹೋಗುವ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಬೆಲೆ ಕಟ್ಟುವುದೇ ಅಸಾಧ್ಯ. ನಮ್ಮ ರೈತರಿಗೆ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣು ತೊಳೆದುಹೋಗುವುದರ ಅರಿವೇ ಇಲ್ಲದೆ ಅವರು ಒಳಮಣ್ಣನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬೇಸಾಯ ಮಾಡುತ್ತಿರಬಹುದು. ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಣೆ ಎಷ್ಟು ನಿಧಾನ ಹಾಗೂ ಅಗೋಚರವೆಂದರೆ ಅದನ್ನು ಮೆಲ್ಲನೆ ಸರಿದುಬರುವ ಸಾವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ನಾಗರೀಕತೆ ಮತ್ತು ಮಹಾ ಚಕ್ರಾಧಿಪತ್ಯಗಳು ಉರುಳಿಹೋಗಲು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಣೆ ಹಾಗೂ ನಿಧಾನಗತಿಯಿಂದ ಸಾಗಿದ್ದರೂ ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಮರಳುಗಾಡುಗಳಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅಂದರೆ, ಸುಮಾರು ಕಳೆದ 30–40 ವರ್ಷಗಳಿಂದೀಚೆಗೆ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಣೆಯ ಕಡೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನ ಹರಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಕಳೆದ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಂಡಾಗ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ತೀವ್ರ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ತಾಳಿತು.

ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರುಗಳೆರಡರಿಂದಲೂವ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಣೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ನೀರು ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ಕೊರಕಲು ಮಾಡದಿರುವಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ನಾಶವಾಗಲು **ಹಾಸುಕೊಚ್ಚಣೆ** ಯೇ ಪ್ರಥಮ ಹಂತ ನೀರು, ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಸತತವಾಗಿ ಹಾಸು ಹಾಸಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಕೊರಕಲುಗಳು ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡಿರುವಲ್ಲಿ, **ಕೊರಕಲು ಕೊಚ್ಚಣೆಯೆ** ಕೊಚ್ಚಣೆಯ ಮುಂದಿನ ಹಂತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೊರಕಲುಗಳು ಮಳೆಯ ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. **ಗಾಳಿ ಕೊಚ್ಚಣೆ**ಯಲ್ಲಿ, ಗಾಳಿಯು ದಪ್ಪ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟು ನವಿರಾದ ಕಣ ಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ.

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ತೀವ್ರತೆ ಮತ್ತು ಮಾನವನಿಗೆ ಅದರ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಯನ್ನು ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಪ್ರಪಂಚದ ಬಹಳ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಣೆ ಹಾಗೂ ಅದರ ಹತೋಟಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಬಹುವಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಲಾಗಿದೆ. ಕೊಚ್ಚಣೆಯ ಯಾಂತ್ರಿಕತೆ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ತೇವ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗಳೆರಡೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಧ್ಯಯನಗಳಾಗಿವೆ. ಮಣ್ಣು ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಾಹಿತ್ಯ ಬೆಳೆದು ವಿಶೇಷ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳೂ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ವಿಷಯದ ಬರೀ ರೂಪರೇಖೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಇಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೊಚ್ಚಣೆಯ ಅಂಶಗಳು : ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಣಾಮ ವಾಗಿ ನೀರಿನಿಂದ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಣೆ ಇವೆರಡೂ ಮಳೆ, ಮೇಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣ, ಮಣ್ಣಿನ ಬಗೆ, ಸಸ್ಯ ಹೊದಿಕೆ ಮತ್ತು ಮಾನವನಿಂದ ಜಮೀನಿನ ದುರುಪಯೋಗವಾಗುವಿಕೆ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುತ್ತವೆ.

ಮಳೆ : ಮಳೆಯ ತೀವ್ರತೆ, ಮಳೆಯ ಕಾಲಾವಧಿ ಹಾಗೂ ಆಡಿಗಡಿಗೆ ಬೀಳುವ ಮಳೆ ಹರಿದುಹೋಗುವಿಕೆಯ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ವೇಗದಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಉಂಟುಮಾಡು ತ್ತವೆ. ಕಾಲ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ತುಂತುರು ತುಂತುರು ಮಳೆ ಎಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದರೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಇಂಗಿ ಹೋಗಬಲ್ಲುದಲ್ಲದೆ, ಎಲ್ಲೋ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲೋ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಣ್ಣು ನಷ್ಟ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಎಲ್ಲೋ ವರ್ಷಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಬರುವ ರಭಸವಾದ ಮಳೆ, ಬೃಹತ್ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ನಷ್ಟವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಮೇಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣ : ಇಳಿಜಾರು ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುವುದೂ ಹೆಚ್ಚು ಹಾಗೂ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವೇಗವೂ ಹೆಚ್ಚು. ಇಳಿಜಾರಿನ ವರ್ಗಮೂಲಕ್ಕನು ಗುಣವಾಗಿ ವೇಗ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಜಮೀನಿನ ಇಳಿಜಾರು ನಾಲ್ಕ

ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ವೇಗ ಎರಡರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಕೊಚ್ಚಣಾಕ್ರಿಯೆ ವೇಗದ ವರ್ಗಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವೇಗವನ್ನು ಎರಡರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ಕೊಚ್ಚಣೆಯ ಶಕ್ತಿ ನಾಲ್ಕರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ¼ ರಿಂದ ½ ರಷ್ಟು ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಕಡಿದಾದ ಪ್ರದೇಶ ಗಳಲ್ಲಿ, ಕೊಚ್ಚಣೆಯು ಅನೇಕ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಬಗೆ : ಸ್ವರೂಪ, ರಚನೆ ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶ ಗಳು ಹರಿದುಹೋಗುವಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಹಗುರವಣ್ಣು ಮತ್ತು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಳಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳು ನೀರನ್ನು ಬಹುಬೇಗ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆಳಮಣ್ಣುಗಳು ಹಾಗೂ ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣುಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೆಸರಾಗುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಂತಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ, ನೀರು ಕೆಳಗಡೆ ಚಲಿಸಿಹೋಗಲು ತೊಂದರೆಯುಂಟಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುವುದಲ್ಲದೆ ತನ್ನೊಂದಿಗೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನವಿರು ಮಣ್ಣನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯ ಹೊದಿಕೆ : ಸಸ್ಯ ಹೊದಿಕೆಯಿಲ್ಲದ ಬರಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳು ಬೀಳುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಚೆದರುತ್ತವೆ, ಕಾಳಾಗುವಿಕೆ ಹಾಳಾಗು ತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಸಾಗಣೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಚೆದರಿ ಹೋದಂಥ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೊಂಡೊಯ್ಯು ತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಒಣಗಿ ಮೇಲೆ ಗಟ್ಟಿಪದರವುಂಟಾಗಿ ಮುಂದಿನ ಮಳೆಬೀಳುವಾಗ ನೀರು ಕೆಳಗೆ ಚಲಿಸಿ ಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಸಸ್ಯಾವರಣವಿರುವ ಕಡೆ ಅಥವಾ ಕಾಡು ಬೆಳೆಸಿರುವ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ನೀರನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ತಡೆಯುವುದರಿಂದ ಅದರ ರಭಸ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ; ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಕಾಳಾಗದಿರುವಿಕೆ ತೀರ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸೋಲಾಪುರದಲ್ಲಿನ ಮಧ್ಯಮ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಶೇಕಡಾ 1 ಭಾಗ ಇಳಿಜಾರಿದ್ದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯಾವರಣವಿರುವ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಕೇವಲ 0.5 ಟನ್ನು ಗಳಷ್ಟು ಮಣ್ಣು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟವೆ. ಈ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಲು ಸುಮಾರು 2,000 ವರ್ಷಗಳೇ ಬೇಕಾಗು ತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬೇಸಾಯದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ 20 ರಿಂದ 40 ಟನ್ನಿನಷ್ಟು ಮಣ್ಣು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ 35–40 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣು ಬರಿದಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಜೊತೆಗೆ, ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ 1,200 ಪೌಂಡು ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಮತ್ತು 8,000 ಪೌಂಡು ಸುಣ್ಣ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಜಮೀನಿನ ದುರುಪಯೋಗ : ಇದರಲ್ಲಿಯೇ ಅತಿಮೇಯಿಸುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ವಿಸ್ತೃತ ಕಾಡು ನಿರ್ಮೂಲನವೂ ಬರುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡೂ ಸಹ ಮಳೆ ನೇರವಾಗಿ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಫಲವತ್ತತೆ ಹಾಳಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಳಿಜಾರಿಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಬೇಸಾಯ ಮಾಡುವುದರ ಬದಲು ಇಳಿಜಾರಿನ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಬೇಸಾಯ ಮಾಡುವಿಕೆ, ಸ್ಥಳಾಂತರ ಬೇಸಾಯ, ಸರಿಯಾದ ಸರದಿ ಮತ್ತು ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುವಿಕೆ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸದಿರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಇಳಿಜಾರು ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮೇಲೆ ಜಗತಿ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಬದುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸದಿರುವಿಕೆ ಇವು ಕೊಚ್ಚಣೆಗೆ ನೆರವಾಗುವ ಇತರ ಕ್ರಮಗಳಾಗಿವೆ.

ಕೊಚ್ಚಣೆಯ ಆರ್ಥಿಕತೆ : ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರಿನಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣು ತೊಳೆದುಹೋಗುವುದರಿಂದ ದೇಶಕ್ಕೆ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ನೂರಾರು ಕೋಟಿಗಳಷ್ಟು ಆರ್ಥಿಕ ನಷ್ಟವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ :

1) ಫಲವತ್ತತೆ ನಷ್ಟದಿಂದಾಗಿ ಕಡಮೆ ಇಳುವರಿಗಳು
2) ಮೈದಾನ ಮತ್ತು ಗೋಮಾಳಗಳು ಶಿಥಿಲಗೊಂಡು, ಹಾಳಾಗುವಿಕೆ
3) ನಾಲಾ, ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂಡಾಗುವಿಕೆ
4) ಅಡಿಗಾಲುವೆಗಳು ಮುಚ್ಚಿಹೋಗುವಿಕೆ
5) ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಒಂಡು ಮಣ್ಣನ್ನು ಹೊತ್ತ ನದೀನೀರು ರಾಡಿಯಾಗವಿಕೆ ಮತ್ತು ಜಲಚರ ಜೀವಿಗಳ ಹಾನಿ
6) ಬಾವಿ ನೀರು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಒದಗದಿರುವತನಕ ಜಲಮಟ್ಟ ಕಡಮೆಯಾಗುವಿಕೆ
7) ಗಾಳಿಕೊಚ್ಚಣೆ, ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ನಿಸ್ಸಾರ ಮರಳಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚುವಿಕೆ
8) ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣಿನೊಡನೆ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ನಷ್ಟ

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಣೆಯ ಹರವು : ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಸಮೀಕ್ಷೆಗಳು ಕೆಲವೇ ಕೆಲವಾದರೂ ಸಮಸ್ಯೆಯ ತೀವ್ರತೆ ಮನಮುಟ್ಟುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬೊಂಬಾಯಿ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಕೊಚ್ಚಣೆಯೊಂದೇ ಶೇಕಡಾ 70 ಭಾಗ ಬೇಸಾಯ ಮಾಡಿರುವ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ಎಂದರೆ ಶೇಕಡಾ 35 ಭಾಗ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಜಮೀನು ಬಹುಕಾಲ ಉತ್ಪಾದಕಾಕಾರಿಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಬೇಸಾಯಮಾಡಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬಹಳಷ್ಟು ಇತರ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ, ಕಳೆದ 50–100 ವರ್ಷ

ಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಕೆಲವು ಸಾವಿರಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಲಕ್ಷಗಳಷ್ಟು ಎಕರೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಿವೆ. 18 ಅಂಗುಲ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಗುಲ ಮಧ್ಯಮ ಆಳದ ಮಣ್ಣುಗಳು 10–12 ಅಂಗುಲ ಆಳವುಳ್ಳ ತಟ್ಟೆಯಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ತೀವ್ರವಾದ ಕೊಚ್ಚಣೆ, ಕೆಲವು ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣನ್ನೂ ಬಿಡದಿರುವ ವಿಶಾಲವಾದ ಚೂರುಚೂರು ಜಮೀನುಗಳು ಎಲ್ಲ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇವೆ. ಪಂಜಾಬ್, ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ, ಮಧ್ಯ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಗುಜರಾತ್‌ನ ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಾರು ಎಕರೆ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಕೊರಕಲುಗಳು ಆವರಿಸಿವೆ.

ಹತೋಟಿ ಕ್ರಮಗಳು : ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ನಷ್ಟವಾಗುವ ಮತ್ತು ನೀರು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ತತ್ವಗಳು :

1) ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೀರಿಕೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವಿಕೆ
2) ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡುವಿಕೆ
3) ಮಳೆಯ ಹೊಡೆತದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವಿಕೆ
4) ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವಿಕೆ
5) ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ದೃಢವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಡುವಿಕೆ
6) ಜಮೀನನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಬಳಕೆಗೆ ತೊಡಗಿಸುವಿಕೆ

ಮೇಲಿನ ತತ್ವಗಳು ಹೊರಬರುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನಗಳು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿವೆ:

ಅ. ಬೇಸಾಯ ಪದ್ಧತಿಗಳು

ಸಮಪಾತಳಿ ಬೇಸಾಯ ಮತ್ತು ಸಮಪಾತಳಿ ಉಳುಮೆ : ಎಲ್ಲ ಬೇಸಾಯ ಕ್ರಮಗಳ ಹಾಗೂ ಬೆಳೆ ಬಿತ್ತನೆಗಳನ್ನು ಸಮಪಾತಳಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ನೇಗಿಲ ಸಾಲುಗಳು ಮಟ್ಟವಾಗಿದ್ದು, ಮಣ್ಣು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾಗುವಂತೆ ಬಹುಕಾಲದವರೆಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುತ್ತವೆ. ಇಳಿಜಾರಿಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳ ದಟ್ಟವಾದ ಸಾಲುಗಳು ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುವುದನ್ನು ಅಡ್ಡಗಟ್ಟಿ ಕೊಚ್ಚಣೆಯನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಬೆಳೆಸರದಿ : ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಕಾಲದವರೆಗೆ ಸಸ್ಯಹೊದಿಕೆ(ಸಸ್ಯಾವರಣ) ಮಣ್ಣನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವಂತೆ ಸರದಿಗಳಿರಬೇಕು. ಸಾಲು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ತಡೆಯಿಲ್ಲದೆ ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ನಷ್ಟಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಹೊದಿಕೆಬೆಳೆ ಇರುವುದು ಯಾವಾಗಲೂ ಕ್ಷೇಮ.

ಆಚ್ಛಾದನೆ : ಮಣ್ಣು ಆಚ್ಛಾದನೆ ಅಥವಾ ಕೂಳೆ ಆಚ್ಛಾದನೆಗಳು ತಮ್ಮ ರಕ್ಷಣಾ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಬೆಳೆ ಉಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಸುಡುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಆಚ್ಛಾದನೆಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ. ಅವು ಕೂಡ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಸೇರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಪಟ್ಟಿ ಬೆಳೆ : ಇದು ಒಂದು ಸರದಿ. ಫೆಸಿಯೊಲಸ್, ಡಾಲಿಕಸ್ ಮತ್ತು ಕಡಲೆಕಾಯಿಯೇ ಮೊದಲಾದ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಬೆಳೆಗಳು ಇಳಿಜಾರಿನ ಉದ್ದವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ; ಹರಿದು ಹೋಗುವ ನೀರನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕೊಚ್ಚಣೆಯನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುತ್ತವೆ. ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಕೆಳಗೆ ಬದಲಿಸಿ ಇತರ ಬೆಳೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸರದಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಬೇಕು.

ಅಧಿಕ ಫಲವತ್ತತೆಯ ಪೋಷಣೆ : ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಗೂ ಕೃತಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯಿಂದ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಧಿಕ ಫಲವತ್ತತೆಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ಹುಲುಸಾದ ಬೆಳೆಗಳು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಗರಿಷ್ಠ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬೇರು ಭಾಗಗಳು ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ತರುವಾಯ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುತ್ತದೆ ; ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹರಿದು ಹೋಗುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಕೊಚ್ಚಣೆಯನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಆ. ಹುಲ್ಲು ಬೇಸಾಯ

ಹುಲ್ಲು ಜಮೀನುಗಳು : ಹುಲ್ಲುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ತಮ ಬಂಧಕಗಳೆಂಬುದು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯ. ಬಹಳ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಸರದಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪಟ್ಟಿಬೆಳೆಯಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ನೆಲೆಗೊಳಿಸಬಹುದಾದ ಒಂದೇ ಒಂದು ಬೆಳೆಯೆಂದರೆ ಹುಲ್ಲು ಬೆಳೆ. ಹುಲ್ಲುಗಳು ಒಂದು ಸಾರಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೆಲೆಗೊಂಡರೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತವೆ.

ಸರದಿ ಮೇಯಿಸುವಿಕೆ : ಹುಲ್ಲು ಜಮೀನನ್ನು ಅತಿಯಾಗಿ ಮೇಯಿಸುವುದರಿಂದ, ಹುಲ್ಲಿನ ತೆಂಡೆಗಳು ಪೂರ್ತಿ ಬೆಳೆದು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಾಕ್ಯ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲಾವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೇಲಿಹಾಕಿ ಸರದಿ ಮೇಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.

ಇ. ಕಾಡು ಬೆಳೆಸುವಿಕೆ

ಕಾಡುಗಳು ಮಳೆಯನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತವೆ. ಕಾಡಿನ ಕಸಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಹೀರಿಕೆಯ ಶಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಮರದ ಬೇರುಗಳು ಮಣ್ಣನ್ನು ಬಂಧಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮರದ ಮುಡಿಗಳು ಗಾಳಿ ತಡೆಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಡುಗಳು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರು ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥ ಕಾರ್ಯಭಾರಿಗಳು.

ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಕಾಡು ನಿರ್ಮೂಲನ, ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಒಂಡು ಮಣ್ಣನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಪರ್ವತ ಇಳಿಜಾರುಗಳ ಶಾಶ್ವತವಾದ ಕಾಡು ಹೊದಿಕೆ ಕಾಡುಗಳಿಗೆ ಪ್ರವಾಹದಿಂದುಂಟಾದ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಇರುವ ಏಕೈಕ ಸಾಧನ.

ಈ. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕ್ರಮಗಳು

ಹರಿದುಹೋಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕೊಚ್ಚಣೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಮೇಲಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಧಾನಗಳು ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದ್ದಾಗ, ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವು ಸಮಪಾತಳಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಇಳಿಜಾರಿಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಗುಣಿ(ಹಳ್ಳ)ಗಳನ್ನು ತೋಡುವುದು, ಜಗತಿಭೂಮಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಬದು ನಿರ್ಮಾಣ. ಸಾಧ್ಯವಿರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಸಣ್ಣ ಕೊಳಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಹಾಸಿನಿಂದ ನಾಲೆ ಹಾಗೂ ನದಿಗಳ ದಡಗಳು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗದಂತೆ ರಕ್ಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ನಷ್ಟಗಳ ತುಲನಾತ್ಮಕ ಮಹತ್ವ

ಪಟ್ಟಿಹಾಕಲಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ನೀರಿನ ನಷ್ಟಗಳ ಪೈಕಿ ಸಸ್ಯ ಎಲೆಗಳು ಮಳೆಯ ನೀರನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುವುದು ಹಾಗೂ ತದನಂತರದ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದಿಂದುಂಟಾಗುವ ನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಲು ಏನು ಮಾಡಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಮಳೆ ನೇರವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿ, ಮಣ್ಣನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಇಂಥ ತಡೆಹಿಡಿಯುವಿಕೆ ಅನುಕೂಲಕರ. ಬೆಳೆಯ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಎಂದರೆ, ಅದು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡ ನೀರಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು. ಗೊಬ್ಬರ ಮತ್ತು ಕೃತಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡ ಒಂದು ಏಕಮಾನ ನೀರಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಒಣವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಫಲಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಹರಿದುಹೋಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಇಂಗಿಹೋಗುವಿಕೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಹೆಚ್ಚು ನಷ್ಟ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇಂಥ ನೀರು ಅಧಿಕ ನೀರಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೇವಲ ನೀರು

ನಷ್ಟವಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ, ಕೊಚ್ಚಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಹಾಗೂ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ನಷ್ಟವಾಗುವುದರಿಂದ ಹಾನಿಕರ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ. ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಹುಕಾಲ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಇಡುವುದರಿಂದ ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ನಷ್ಟವಾಗುವುದು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕೊಚ್ಚಣೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಅನೇಕ ಮಣ್ಣು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕ್ರಮಗಳಿಂದ ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಕಳೆಯ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಮತ್ತು ಪಾತಳಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದಿಂದಾದ ನೀರಿನ ನಷ್ಟಗಳು, ಬೇರೆ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಎರಡೂ ಬಗೆಯ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಕಳೆ, ಆಚ್ಛಾದನ, ಅಂತರ ಬೇಸಾಯ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ಅವಶ್ಯಕ.

ಅಧ್ಯಾಯ 13

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವ ಸಸ್ಯಬೇರು ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಬೇರುಗಳ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಬಲತೆ ಜಾಸ್ತಿ ಇಲ್ಲದಿರುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಪ್ರಬಲತೆ ತೀರ ಕಡಮೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಬೇರುವಲಯದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹವೆ ಇರುವುದಷ್ಟೇ ಸಾಲದು, ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಹೊರಗಿನ ವಾತಾವರಣದೊಂದಿಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ವೇಗವಾಗಿ ವಿನಿಮಯಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರಬೇಕು. ಈ ಎರಡೂ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೃಪ್ತಿದಾಯಕ ಹವೆಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಮೊತ್ತ

ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 30–60 ಭಾಗ ಮಣ್ಣು ಗಾತ್ರ, ರಂಧ್ರಜಾಗವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನಿಂದ ಆವೃತವಾಗದಿರುವ ರಂಧ್ರಜಾಗವು ಮಣ್ಣು ವಾತಾವರಣ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣು ಹವೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನೊಡನೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂತೃಪ್ತಗೊಂಡ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯು ಅಂಶ ಶೂನ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯ ಗಾತ್ರ ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರಜಾಗಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೈದಾನದ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಯಾವಾಗಲೂ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಣಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ನೀರಿನೊಡನೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂತೃಪ್ತಗೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮೈದಾನ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ತೇವ ಸಮತೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರುವ ರಂಧ್ರಜಾಗದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೂ ಬಾಡುಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರುವ ರಂಧ್ರಜಾಗದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೂ ಹವೆಯ ಅಂಶದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನ ಅನಿಲರೂಪದ ಹಂತ, ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಸ್ವರೂಪದ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಅಂಶವಾಗಿದ್ದು ಆಶ್ರಿತ ಹಂತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣುಗಳ ಹವೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಮಣ್ಣಿನ ಹವೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು, ನೀರಿನೊಡನೆ ಸಂತೃಪ್ತಗೊಂಡು 24 ಗಂಟೆ

ಗಳು ಬಸಿದುಹೋಗಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡಿದನಂತರ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ, ಭೂಸಾಮರ್ಥ್ಯ ತೇವದಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಮೊತ್ತವೆಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನೇ ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಗಾಳಿಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಮಣ್ಣುಗಳ ಲೋಮನಾಳ ರಹಿತ ರಂಧ್ರಜಾಗಗಳಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳಿಂದಲೂ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಶಗಳು ಸ್ವರೂಪ, ರಚನೆ, ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು, ಬಸಿಯುವಿಕೆ, ಉಳುಮೆ, ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವಿಕೆ, ಬಿರುಕು, ಬೇರುತೂರಿ ಹೋಗುವಿಕೆ, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬಿಲಕೋಡುವಿಕೆ ಮೊದಲಾದಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿನ ಲೋಮನಾಳ ರಹಿತ ರಂಧ್ರಜಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಹವೆ, ನೀರು ಮತ್ತು ರಂಧ್ರಜಾಗಗಳ ಆಂತರಿಕ ಸಂಬಂಧಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹವೆಯ ಅಂಶ, ಆಳ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಕೆಳ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದಾಗಿ ಒಳಮಣ್ಣಿನ ಲೋಮನಾಳರಹಿತ ರಂಧ್ರಜಾಗ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಜಲಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹವೆಯ ಅಂಶ ಸೊನ್ನೆ; ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಈ ಅಂಶ ಜಾಸ್ತಿ. ಆದರಲ್ಲಿಯೂ ಹಗುರ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಒಳ್ಳೆಯ ಹೆಂಟೆಹೆಂಟೆಯಾದ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯ ಅಂಶ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು; ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಲೋಮನಾಳ ರಹಿತ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯನ್ನುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಉಳುಮೆ, ಮರಳು ಹೆಚ್ಚು ಸೇರುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು, ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸಿ ಅವುಗಳ ಹವೆಯ ಅಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಕೃತಕ ಚರಂಡಿಗಳು, ಸಂಕೋಚನದಿಂದಾದ ಆಳವಾದ ಬಿರುಕುಗಳು, ಬೇರು ತೂರಿಹೋಗುವಿಕೆ, ಮತ್ತು ಎರೆಹುಳು ಹಾಗೂ ಕೀಟಗಳಿಂದ ಬಿಲಕೋಡುವಿಕೆಗಳಿಂದ ಅಧಿಕ ನೀರು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣುಗಳು ಒಣಗಿದಂತೆ, ನೀರಿನ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಹವೆ ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡು ಹವೆಯ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹೆಚ್ಚಿದ ಹವೆಯ ಅಂಶವು, ಗೋಡುಯುತ ಮತ್ತು ಮರಳುಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಆದರೆ, ಜೇಡಿಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ನಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಜೇಡಿಮಣ್ಣುಗಳು ಒಣಗಿದ ಮೇಲೆ ಸಂಕೋಚನ ಹೊಂದುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಸಂಯೋಜನೆ

ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಯಂತೆಯೇ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕವಾಗಿ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಹವೆ

ಕಡಮೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಯಾವಾಗಲೂ ನೀರಾವಿಯಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಸಂಯೋಜನೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿರುವಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ :

ಕೋಷ್ಟಕ 27 : ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಸಂಯೋಜನೆ
(ಶೇಕಡಾ ಗಾತ್ರ)

	ಸಾರಜನಕ	ಆಮ್ಲಜನಕ	ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್
ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿ	79.00	20.95	0.03
ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ (ಪಾತಳಿ)	79–80	18–20	0.15–2.0
ಮರಳುಯುತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ		19.95	0.30
ಗೋಡುಯುತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ		19.2	0.62
ಜೇಡಿಯುತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ		19.69	0.66
ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕಿದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ		18.23	1.85
ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿಯ ಹವೆ		13.98	6.72

ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಗಿಂತ 5–50 ಬಾರಿ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ; ಅಲ್ಲದೆ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯೇ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಕಾರಣ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವ ಪೂತಿನಾಶಕಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಶುದ್ಧಿಗೊಳಿಸಿದರೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಉಸಿರಾಟದಿಂದ 9 ಅಂಗುಲ ಆಳವಿರುವ ಒಂದು ಚದರ ಗಜ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ 10 ಲೀಟರಿನಷ್ಟು ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ವಾತಾವರಣ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಸತತವಾದ ಅಂತರಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಹವೆಯಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಬಲತೆ ಕನಿಷ್ಠ ಇದ್ದೇತೀರಬೇಕಾದ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಅಪಾಯಕರ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು

ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಶೇಕಡಾ 1 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡು ಬಹು ತೇಕ ಬೇಸಾಯ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ವಿಷಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಅನಿಲರೂಪದ ಅಂತರ್‌ಬದಲಾವಣೆ

ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ನಡುವೆ ಅನಿಲಗಳ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಎರಡು ಭೌತಿಕ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಗಳಿವೆ :

1. **ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಚಲನೆ :** ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಹಾಗೂ ಗಾಳಿಯ ಚಲನೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ ಯಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಚಲನೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ನೀರಾವರಿ ನೀರು ಅಥವಾ ಮಳೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ ಪೂರ್ತಿ ಸ್ಥಳಾಂತರ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಿಶ್ರವಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯು ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಯೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತು ತೆಳ್ಳಗಾಗಿ ಎರಡರ ಘಟಕಾಂಶಗಳು ಸಮಾನವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಇಂಥ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಚಲನೆಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣು ಗಾಳಿ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಸಾಧ್ಯತಾಪ್ರಮಾಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನವು, ಅವು ಗಮನಿಸಲಾದ ಶೀಘ್ರ ಹವಾವಿನಿಮಯಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ತುಲನಾತ್ಮಕ ಸ್ಥಿರ ಘಟಕಗಳ ಪೋಷಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವಷ್ಟು ಇಲ್ಲವೆಂದು ತೋರಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿವೆ.

2. **ವಿಸರಣ :** ಆದ್ದರಿಂದ, ಬಹುತೇಕ ಅನಿಲರೂಪದ ಅಂತರಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ವಿಸರಣದ ಯಾಂತ್ರಿಕತೆಯಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿನ ಅನಿಲಗಳು ಅವುಗಳ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಭಾಗಶಃ ಒತ್ತಡಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ವಿಸರಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಅನಿಲದ ಭಾಗಶಃ ಒತ್ತಡವು ಇದೇ ಅನಿಲವು ಮಿಶ್ರಣವು ಆವರಿಸಿರುವ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಇದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅದು ಬೀರುವ ಒತ್ತಡವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಶೇಕಡಾ 21 ಭಾಗ ಆಮ್ಲಜನಕ ಸುಮಾರಾಗಿ ಒಂದು 'ವಾತಾವರಣದ 0.21 ಭಾಗಶಃ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಥವಾ ಪಾದ ರಸದ $760 \times 0.21 = 159.6$ ಮಿ.ಮೀ. ಭಾಗಶಃ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹಾಕುತ್ತದೆ. ವಿಸರಣ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅನಿಲವೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ಭಾಗಶಃ ಒತ್ತಡಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಎತ್ತರದಿಂದ ತಗ್ಗಿನ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು, ಒಟ್ಟು ಒತ್ತಡದ ಪರಿಳಿತಗಳ ಪ್ರಮಾಣವಿಲ್ಲದಿ ದ್ದರೂ ಕೂಡ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಗಳು ಒಂದೇ ಒಟ್ಟು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿದ್ದು ಅದು ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ

ಒಂದು ವಾತಾವರಣದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ, ವಾತಾವರಣ ಗಾಳಿಗಿಂತ 5–50 ಬಾರಿ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಶೇಕಡಾ 1–2 ಭಾ ಕಡಮೆ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಗಿಂತ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಭಾಗಶಃ ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಭಾಗಶಃ ಒತ್ತಡವು ಕಡಮೆಯಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೊರಗೆ ಬಂದು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಯುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹುದೇ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನ ಆವಿಕೂಡ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ವಿಸರಣ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹವೆಯಲ್ಲಿನ ಅನಿಲಗಳು ವಿಸರಣದ ಮೂಲಕ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ಅನಿಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಮನಾಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣುರಂಧ್ರಭಾಗಗಳು ಸ್ವೇಚ್ಛೆಯಾಗಿ ತೆರೆದಿದ್ದು ವಾತಾವರಣದೊಂದಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಇಂಥ ವಿಸರಣ ಸಾಧ್ಯ ಮತ್ತು ಸತತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಭಾಗಶಃ ಒತ್ತಡಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಇನ್ನೂ ಇತರ ಅಂತಗಳಿಂದ ವಿಸರಣದ ವೇಗ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಸರಣ, ಒಟ್ಟು ಹವೆಯ ಅಂಶಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಉತ್ತಮ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರದ ಜಿಗಟು ಮಣ್ಣುಗಳು ಹಾಗೂ ಗಟ್ಟಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಹವೆಯ ಅಂಶ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅನಿಲರೂಪದ ಚಲನೆಯ ವೇಗವೂ ತುಂಬಾ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿಸರಣದ ವೇಗ ಅನಿಲ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ವರ್ಗಮೂಲಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ (N.T.P.)ದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು, ಆಮ್ಲಜನಕ, ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ನೀರಾವಿಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳು ಸುಮಾರಾಗಿ ಒಂದು ಲೀಟರ್‌ಗೆ 1.98, 1.43, 1.25 ಮತ್ತು 0.8 ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಭಾಗಶಃ ಒತ್ತಡಗಳ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಅಸಮತೆಗಳು ವಿಸರಣದ ಅತಿ ನಿಧಾನವಾದ ವೇಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ವಿಸರಣೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಯ ನಡುವೆ ಸತತವಾದ ಅಂತರಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಅಂತರಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ ಬದಲಾವಣೆಗಳು, ಗಾಳಿ ಚಲನೆಗಳು, ಮಳೆ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವ ಸಂಬಂಧಗಳು ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ಅಂಶಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಸತತವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು

ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಸಂಯೋಜನೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪನ್ನದ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಹಾಗೂ ಅನಿಲರೂಪದ ಅಂತರಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವ ಪ್ರಮಾಣ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶ, ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ರಚನೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬದಲಾವಣೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಸತತವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಉತ್ಪನ್ನ ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಬಲತೆಗಳು ಸತತವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಸಂಯೋಜನೆಯು, ಅನಿಲರೂಪದ ಅಂತರಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಜೊತೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ತೀವ್ರತೆ ಹಾಗೂ ಲಭ್ಯ ಒಟ್ಟು ಹವೆ ಜಾಗದಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಗಣನೀಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಹವೆಯ ಅಂಶ ಅದರ ಸ್ವರೂಪ, ರಚನೆ ಮತ್ತು ತೇವಾಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗದಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುತೇಕ ರಂಧ್ರಜಾಗಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಸ್ವಲ್ಪವಿರುವ ಹವೆ ಅಂಶದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಮ್ಲಜನಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳಿಗೆ ಒದಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹವೆಯ ಅಂಶ, ಶೇಕಡಾ 10 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇದ್ದಾಗ ಅನಿಲರೂಪದ ಬದಲಾವಣೆ ಸಹ ತುಂಬಾ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಹವೆಯುಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಒಣ ಮಣ್ಣುಗಳ ಹವೆ, ಮೇಲ್ಭಾಗ ಮಣ್ಣುಗಳ ಹವೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಹಾಗೂ ಕಡಮೆ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆಳದಲ್ಲಿರುವ ಪದರಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರಜಾಗ ಹಾಗೂ ಲೋಮನಾಳರಹಿತ ರಂಧ್ರಜಾಗ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ಜಾಗಕ್ಕಿಂತ ತುಂಬಾ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಆಮ್ಲಜನಕ ಅಂಶ ಆಳದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಇದಕ್ಕೆ ಸಂವಾದಿಯಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇದು ಆಳಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಳಮಣ್ಣುಗಳ ಕೆಳ ಪದರಗಳಲ್ಲಿಯುವ ಮಣ್ಣಿನ ಹವೆಯುಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 10–12 ಭಾಗದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು

ದಾಖಲು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಬೆಳೆ ಇಡುವುದು ಮತ್ತು ಸ್ಥೂಲ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ವಿಪರೀತ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ; ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಆಮ್ಲಜನಕ ಉಪಯೋಗವಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಹವೆಯಲ್ಲಿನ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅಂಶ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಅಂಶ ಇದಕ್ಕೆ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಹವೆಯಲ್ಲಿನ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಅಂಶ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಗಳು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ತೇವಗಳೆರಡೂ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ

ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳಿಗೆ ಉಸಿರಾಡಲು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಆದರೆ ಕಡಮೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಇದ್ದರೂ ಸಹ ಸಸ್ಯ ಬೇರುಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಇರಬಲ್ಲವು. ಜೌಗು ಸಸ್ಯಗಳು ಹಾಗೂ ವಿಲ್ಲೋಗಿಡಗಳ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಬಹುತೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಮಣ್ಣು ಹವೆಯಲ್ಲಿನ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಂಶ ಶೇಕಡಾ 1 ಭಾಗವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಹಾನಿಹೊಂದುವ ಸೂಚನೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಆಮ್ಲಜನಕ ಕಡಮೆ ಒದಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಸಸ್ಯಗಳು ಗುರುತಿಸುವಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಾಗೂ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಬಹುಶಃ ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳಿಗೆ ಈ ಎರಡೂ ಜೀವನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸಲು ಉಸಿರಾಡುವ ಶಕ್ತಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದುದರಿಂದ ಜೌಗುಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಸಸ್ಯಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ ಹೀರಿಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ ನೀರಿಲ್ಲದೆ ಹಾನಿಗೊಳಗಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ನೀರು, ಜಗತಿ ಭೂವಿಯಾಕಾರದ ಎತ್ತರದ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಚಲಿಸಿದರೆ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹವೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸೇರಿ, ಬೇರು ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕೃತಕಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಳಾಗದಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಸೂಚಿಸದಿರುವುದು ಸಾಕಷ್ಟು ಆಮ್ಲಜನಕ ಒದಗದಿರುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ತರುವಾಯ ಕಡಮೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬೇಕಾದರೆ ಪದೇ ಪದೇ ಬೇಸಾಯ ಮಾಡುತ್ತಿರಬೇಕು.

ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೂ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ವಾಯುಪರ ಸೂಕ್ಷ್ಮ

ಜೀವಿಗಳೂ ಕೂಡ ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಬಲತೆಗಳನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಂಡರೂ ಸಹ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಕೊರತೆ ಇದ್ದಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹವೆಯಾಡದಿರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಐಚ್ಛಿಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಅಪಕರ್ಷಣಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ CH_4, ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡ್, ನೈಟ್ರೇಟುಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ನೈಟ್ರೈಟುಗಳು ಹಾಗೂ ಫೆರಿಕ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಫೆರಸ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನಸ್ ಉಪ್ಪುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುತೇಕ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಅಪಕರ್ಷಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ವಿಷಕರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತವೆ. ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದೆಂದರೆ, ಆಮ್ಲಜನಕದ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ತಡವಾಗಿ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಹವೆಯಾಡದಿರುವಿಕೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್‌ನ ಅಪಕರ್ಷಿತ ರೂಪಗಳು ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಬೂದು ಅಥವಾ ಮಂಕಾದ ಬಣ್ಣವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಥ ಪದರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಸಿದುಹೋಗುವ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯಗಳ ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆಯ ಅಗತ್ಯಗಳು

ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಖಚಿತವಾಗಿ ಎಷ್ಟು ಹವೆಯ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕುರಿತು ಸಾಕಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆತಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು ಶಾರೀರಕವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಧಾನ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಕಾಳುಗಳು ಹವೆಯಾಡದಿದ್ದರೂ ಬೇರುಗಂಟು ದ್ವಿದಳಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳು, ಎಣ್ಣೆ ಬೀಜಗಳು ಮತ್ತು ಬೇರು ಬೆಳೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹುಲ್ಲುಗಳು ಶೇಕಡಾ 6–10 ಭಾಗ ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಓಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಗೋಧಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಶೇಕಡಾ 10 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ, ಬಾರ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬೀಟ್ಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಶೇಕಡಾ 15 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹವೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಶೇಕಡಾ 10 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ

ಕಡಮೆ ಹನಿಯಾಡುವಿಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಕೃತಕವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುವಿಕೆ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ, ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಗಳ ಸಲುವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅಂಶ ಶೇಕಡಾ 10 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾದಾಗ ಬೇರು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಇಳಿಮುಖವಾಗಿ ಶೇಕಡಾ 5 ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ನಿಂತೇಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 1 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಬಲತೆ ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳಿಗೆ ವಿಷಕರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ. ಶೇಕಡಾ 10 ಭಾಗ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಬಲತೆಯಿದ್ದಾಗ ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳು ಸಾಯುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆಯ ಹತೋಟಿ

ಬಸಿದುಹೋಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣುಗಳ ಹೆಂಟೆ ರಚನೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹವೆ ಅಥವಾ ನೀರು ಇಲ್ಲವೇ ಇವುಗಳೆರಡೂ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನಿಂದಾಗಿ, ವಿಸರಣೆ ಮಿತಿಯಾಗಿರುವಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಸಿದುಹೋಗುವುದು ಅನುಕೂಲಕರ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಳ ಸ್ವರೂಪದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ದೃಢವಾದ ಹೆಂಟೆ ರಚನೆಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಲೋಮನಾಳ ರಹಿತ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ವೇಗವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುವುದನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಉತ್ತಮ ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತದೆ. ಪದೇ ಪದೇ ಲಘುವಾಗಿ ಅಂತರ್ಬೇಸಾಯ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಕಳೆಗಳು ನಾಶವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಪಾತಳಿ ಮಣ್ಣುಗಳ ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆಗೆ ಅನುಕೂಲವೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮಳೆ ಬಿದ್ದನಂತರ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಪ್ಪು ಉಂಟಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಅನಿಲಗಳು ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಲೋಮನಾಳ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿಕೊಂಡು ಜಲಮೋಹರು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬಹುದು. ಈ ಎರಡೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಲಘುವಾಗಿ ಬೇಸಾಯ ಮಾಡುವುದು ಅನುಕೂಲಕರ.

ಮಣ್ಣಿನ ಆಳವಾದ ಪದರಗಳಲ್ಲಿನ ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆ ಬಿರುಕುಗಳಿಗೆ, ಆ ಬಿಲಗಳು ಬೇರುತೂರಿಹೋಗುವಿಕೆ, ಜಲಮಟ್ಟದ ಆಳ ಹಾಗೂ ಬಸಿದುಹೋಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆಳವಾಗಿ ಬೇರುಬಿಡುವ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದು, ಆಳವಾಗಿ ಉಳುವುದು, ಕೃತಕವಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಹಾಗೂ ಎರೆ ಹುಳುಗಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು ಮೊದಲಾದವುಗಳು ಒಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವ ಕೆಲವು ವಿಧಾನಗಳು.

ಅಧ್ಯಾಯ 14

ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುವಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಮುಖ್ಯ. ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜ ಮೊಳೆಯುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವೇಗದಂತೆಯೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತಾಂಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಸಸ್ಯಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ. 5^{0}c–50^{0}C (ಅಥವಾ 40^{0}C ನಿಂದ 120^{0}C) ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳ ನಡುವಣ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಉಷ್ಣತಾ ಹರವಿನಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಜೈವಿಕ ವ್ಯಾಪಾರಗಳೂ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಾದ ಜೀವನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳೆಲ್ಲ ಕಾರ್ಯತಃ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಈ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಇನ್ನೂ ಅತ್ಯಂತ ಹಿತಕರ ಉಷ್ಣಾಂಶವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಜೀವನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲಕರ. ಅತ್ಯಂತ ಹಿತಕರ ಉಷ್ಣತಾಂಶಗಳು ವಿವಿಧ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಉಷ್ಣದ ಮೂಲಗಳು

ಮಣ್ಣು ತನ್ನ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಬಹುತೇಕ ಸೂರ್ಯನಿಂದಲೇ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಡೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಉಷ್ಣವಹನದಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹಾಗೂ ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಒಣಮಣ್ಣು ನೀರು ಅಥವಾ ನೀರಾವಿಯನ್ನು (ತೇವೋಷ್ಣ) ಹೀರಿಕೊಂಡಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಷ್ಣತೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ತದನಂತರದ ಈ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೊತ್ತಗಳು ಎಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತವೆಂದರೆ ಅವು ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀರುವ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಗಣನೀಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಭೇದಿಸುವ ಸೌರ ವಿಕಿರಣದಲ್ಲಿ 2910A–53,000Aಯ ವರೆಗಿನ ಅಲೆ ಉದ್ದಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಭೂವಾತಾವರಣವು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಉಷ್ಣದ ಮೊತ್ತ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಿವಸಕ್ಕೆ ಒಂದು ಚದರ

ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗೆ 50 ಕ್ಯಾಲರಿಗಳಿಂದಹಿಡಿದು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ 500–700 ಕ್ಯಾಲರಿಗಳ ವರೆಗೂ ಇರುತ್ತವೆ. ರೋಥಮ್‌ಸ್ಟೆಡ್‌ನ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಒಟ್ಟು ಸೂರ್ಯನ ಶಕ್ತಿ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚದರಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್‌ಗೆ 75,000 ಕ್ಯಾಲರಿಗಳಿಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಎಕರೆಯಲ್ಲಿ ಇದು 400 ಟನ್ ಇದ್ದಿಲನ್ನು ಸುಡುವುದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಉಷ್ಣಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪಡೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ, ಕೇವಲ ಶೇಕಡಾ 0.5 ಭಾಗವನ್ನು ಬೆಳೆಯಿಂದ ಮರಳಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬಹುಶಃ, ಇದರಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 10 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಅಥವಾ ಶೇಕಡಾ 0.05 ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಧಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರವಾಗಿ ಮರಳಿ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು

ಸೌರಶಕ್ತಿಯ ಮೊತ್ತ: ಮಣ್ಣನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಿರುವ ವಿಕಿರಣಶಕ್ತಿಯು, ಕಾಲ, ವಾತಾವರಣ ಸ್ಥಿತಿಗಳು, ಪ್ರದೇಶದ ಅಕ್ಷಾಂಶ, ಜಾಗದ ಇಳಿಜಾರು ಅಥವಾ ಮುಖ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಾವರಣ ಹೊದಿಕೆಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹೊರಗಡೆಯ ವಾತಾವರಣ, ಉದ್ದ ಅಲೆಯ ಉಷ್ಣಕಿರಣಗಳು ಮತ್ತು ದೃಶ್ಯಕಿರಣಗಳು ಹಾದುಹೋಗಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡಿ ಸೌರವರ್ಣಪಟಲದ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಎಲ್ಲ ತುಂಡು–ಅಲೆ ನೀಲವರ್ಣಾತೀತ(ಅಲ್ಟ್ರಾವೈಯಲೇಟ್) ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣವು ಮೋಡದಿಂದಾಗಲೀ ಆರ್ದ್ರತೆಯಿಂದಾಗಲಿ ಇಲ್ಲವೇ ಹೊಗೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಆವಿಯಿಂದಾಗಲೀ ಕೂಡಿದ್ದರೆ ಅದು ಬಹುತೇಕ ಉಷ್ಣಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುವ ಕಿರಣಗಳ ಉಷ್ಣತೆ ಪ್ರಮಾಣವು ಬಹಳಷ್ಟು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸೂರ್ಯನ ಬಹುತೇಕ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಆರ್ದ್ರವಾಯುಗುಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶುಷ್ಕವಾಯುಗುಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಗೂ ಮೋಡದ ವಾತಾವರಣಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ವಾತಾವರಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ವಾತಾವರಣದ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಹಾದು ಹೋದಷ್ಟೂ ವಾತಾವರಣ, ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣದ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಾಯಂಕಾಲದ ವೇಳೆ ಸೂರ್ಯ ಕ್ಷಿತಿಜದಲ್ಲಿ ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿರುವಾಗ ಹಾಗೂ ಅದರ ಕಿರಣಗಳು ಓರೆಯಾಗಿದ್ದು ವಾತಾವರಣದ ಮೂಲಕ ಬಹಳ ದೂರ ಹಾದು ಹೋಗಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸಾಯಂಕಾಲದ ವೇಳೆಗಿಂತ ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ವೇಳೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲಿರುವುದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಬಹುತೇಕ ಉಷ್ಣಾಂಶ, ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಧ್ರುವೀಯ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ, ಸೂರ್ಯ ಕ್ಷಿತಿಜದಲ್ಲಿ ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿರುವಾಗ, ಸೂರ್ಯನ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಸಮಭಾಜಕ

ವೃತ್ತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುವ ಉಷ್ಣಾಂಶಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ದೈನಿಕ ಹಾಗೂ ಋತುಮಾನಗಳ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಭೂಮಿಯ ಯಾವುದೇ ಭಾಗ ಪಡೆದುಕೊಂಡ ಸೌರ ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಮೊತ್ತಗಳ ಮೇಲಿನ ಅಕ್ಷಾಂಶದ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಳಿಜಾರಾದ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮತಟ್ಟಾದ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕಿಂತ, ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಸಮಕೋನದಲ್ಲಿರುವ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಪ್ರದೇಶ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣಾಂಶ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಇಳಿಜಾರಿನ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ನೇರವಾಗಿ ಬೀಳುವ ಒಂದು ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣ ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಆವರಿಸಿದರೆ ಅದೇ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮೇಲೆ 30, 60 ಹಾಗೂ 80 ಡಿಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಲಂಬಕಿರಣದಿಂದ ಓರೆಯಾಗಿಬಿದ್ದಾಗ ಕ್ರಮವಾಗಿ 1.75, 2.0 ಹಾಗೂ 6.0 ಏಕಮಾನ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಆವರಿಸುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣ ಓರೆಯಾಗಿ ಬೀಳುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಹರಡುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಪ್ರದೇಶ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರಮಾಣಾನುಪಾತವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಲಂಬಕಿರಣಕ್ಕೆ ಓರೆಯಾಗಿ ಬಿದ್ದಿರುವ ಕಿರಣಗಳು ಹತ್ತಿರವಿದ್ದಷ್ಟು, ಪಡೆಯುವ ಉಷ್ಣಾಂಶವೂ ಜಾಸ್ತಿ. ಉತ್ತರಾರ್ಧಗೋಳದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಉತ್ತರಾಭಿಮುಖವಾದ ಇಳಿಜಾರುಗಳಿಗಿಂತ ದಕ್ಷಿಣಾಭಿಮುಖವಾದ ಇಳಿಜಾರುಗಳ ಮೇಲೆ ಲಂಬಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ದಕ್ಷಿಣಾಭಿಮುಖವಾದ ಭೂಮಿಗಳು ಉತ್ತರಾಭಿಮುಖವಾದ ಭೂಮಿಗಳಿಗಿಂತ ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡು ಬಹು ಬೇಗ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ವಿವಿಧಾಭಿಮುಖವಾದ ಇಳಿಜಾರುಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟುವ ಸೂರ್ಯನ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಇಳಿಜಾರುಗಳ ಮೇಲಿನ ಸಸ್ಯ ಬಗೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಹೀರಿಕೆ ಮತ್ತು ನಷ್ಟ: ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಎಲ್ಲ ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮಣ್ಣು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣು ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು, ಉಳಿದ ಸೌರಶಕ್ತಿ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಭವನೀಯ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 10 ಭಾಗ ಬರಿಯ ತೇವ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲವುಗಳೂ ಸಮನಾಗಿದ್ದು ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಲಘು ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಹೀರಿಕೊಂಡ ಶಕ್ತಿ ಉಷ್ಣಾಂಶವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿದ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಮಣ್ಣು ಶಾಖವಾಗಲು

ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಇನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ತೇವಮಣ್ಣು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಹೊಂದಲು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಮತ್ತೆ ವಿಕಿರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಸತತವಾಗಿ ವಾತಾವರಣದೊಳಗೆ ಉಷ್ಣ ಅಲೆಗಳನ್ನು ವಿಕಿರಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇವು ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾಗಿರುವ ಅಲೆ-ಉದ್ದಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ ಕಿರಣಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಕಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ ಉಂಟುಮಾಡದಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪು ಕಿರಣಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಜು ಅಥವಾ ನೀರಾವಿ ಈ ಕಿರಣಗಳು ಹಾದುಹೋಗಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಗಾಜು ಅಥವಾ ನೀರಾವಿ, ಒಳಬರುವ ತುಂಡು ಅಲೆ–ಉದ್ದದ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಹಾದುಹೋಗಲು ಮಾರ್ಗಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಆರ್ದ್ರ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಗಾಜಿನ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ತಡೆಯಲಾಗದಂಥ ಉಷ್ಣಾಂಶ ವಿಕಿರುತ್ತದೆನ್ನುವುದು ಇದರಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಪುನರ್ ವಿಕಿರಣವಾಗುವುದು ಹಾಗೂ ತೇವ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಜೊತೆಗೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಉಷ್ಣವಹನ ಹಾಗೂ ಶಾಖ ಪ್ರಸರಣಗಳ ಮೂಲಕವೂ ಕೂಡ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಉಷ್ಣಾಂಶ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಪುನರ್ವಿಕಿರಣ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣಾಂಶ ನಷ್ಟವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ: ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು ನಷ್ಟಹೊಂದಿದ ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಮೊತ್ತ, ಹೀರಿಕೊಂಡ ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಮೊತ್ತ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣನ್ನು ತಲುಪುವ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ವಿಕಿರಣದ ಮೊತ್ತಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆಂಬುದು ಮೇಲಿನ ವಿಚಾರದಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಧಾನ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ. ಇದು ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ವಸ್ತುವನ್ನು 1°C ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಹರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಾಗಿದೆ. ಸರಾಸರಿಯಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಒಣ ಖನಿಜಾಂಶಗಳ (ಮರಳು ಒಂದು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ) ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ ಸುಮಾರು 0.2, ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನದು ಸುಮಾರು 0.5 ಹಾಗೂ ನೀರಿನದು 1.0 ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಒಂದು ಕ್ಯಾಲರಿ ಉಷ್ಣಾಂಶ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 1°Cಗೆ ಏರಿಸಿದರೆ ಅದೇ ಒಂದು ಕ್ಯಾಲರಿ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಒಣವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 5°Cಗೆ ಏರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣುಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಒಣಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ತೇವಾಂಶ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಶೇಕಡಾ 20 ಭಾಗ ಉಷ್ಣದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ 0.33ಕ್ಕೂ ಶೇಕಡಾ 30 ಭಾಗ ಉಷ್ಣದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ 0.38 ಕ್ಕೂ ಏರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಷ್ಟೂ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಏರಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣಾಂಶ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ತೇವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಬೇಗನೆ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇದು ಹೆಚ್ಚು

ತೇವಾಂಶವುಳ್ಳ ಜೇಡಿಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳು ತಂಪಾಗಿರುವುದಕ್ಕೂ ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನುಳ್ಳ ಹಗುರಮಣ್ಣುಗಳು ಬಹುಬೇಗ ಬಿಸಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೂ ಕಾರಣನೀಡುತ್ತದೆ.

ತೇವ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ : ತೇವಮಣ್ಣು ಹಾಗೂ ಒಣಮಣ್ಣುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ತೇವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಹೊಂದುವುದಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ವಸ್ತುವಿಗೆ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಸುಮಾರು 580 ಕ್ಯಾಲರಿಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಈ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ತೆಗೆದುಹಾಕಿದರೆ ಅವರ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಅದು ಹಿಡಿದಟ್ಟು ಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣವೂ ಜಾಸ್ತಿಇರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ನೀರು ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಹತೋಟಿ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯಾವರಣ : ಮಣ್ಣು ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೇಲೆ ಸಸ್ಯದ ಪ್ರಧಾನ ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ ಅದರ ನಿರೋಧಕ ಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಸಸ್ಯಾವರಣ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳುವುದನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಾವರಣದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣು, ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯಾವರಣದಿಂದಾಗಿ ಇತರ ಮಣ್ಣು ಬಿಸಿಯಾಗುವಷ್ಟು ಬಿಸಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ, ಆವೃತಹೊದಿಕೆಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿ, ಮಣ್ಣಿನಿಂದಾಗುವ ಉಷ್ಣಾಂಶದ ನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಸಸ್ಯಾವರಣದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ತಂಪಾಗಿದ್ದು, ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆಚ್ಚಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವಹನ : ಹೀರಿಕೊಂಡ ಬಹುತೇಕ ಸೌರ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಪುನರ್ ವಿಕಿರಣಗೊಂಡರೂ ಕೂಡ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಉಷ್ಣವಹನದಿಂದ ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣವಹನದ ವೇಗ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣಾಂಶ, ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಗಾಳಿಗೆ ಹಾದುಹೋಗುವುದಕ್ಕಿಂತ 150 ಪಟ್ಟು ವೇಗ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರಿಗೆ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಉಷ್ಣ ತೇವಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ತುಂಬಾ ಸುಲಭವಾಗಿ ವಹನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ತೇವಮಣ್ಣಿನ ಹೆಚ್ಚು ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣದಿಂದಾಗಿ; ಅಷ್ಟಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಏರಿಕೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪಡೆದುಕೊಂಡ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ವಹನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ; ಆದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ಆಳದವರೆಗೆ ವಹನ

ಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಅಡಿಯಿಂದ 3 ಅಡಿ ಕೆಳಗೆ ಸೂರ್ಯನ ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಪರಿಣಾಮ ಅಷ್ಟಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಉಳುಮೆ : ಉಳುಮೆ ಪಾತಳಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಅಲ್ಪ ಉಷ್ಣವಾಹಕವನ್ನಾಗಿಸುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಇದು ಕೆಳಗಿರುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪಾತಳಿ ಮಣ್ಣು ಆಚ್ಛಾದನದ ಕೆಳಗಿರುವ ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ದಶ್ಯಾಂಶ

ದೈನಿಕ, ಮಾಸಿಕ ಹಾಗೂ ಕಾಲಿಕ ಮಣ್ಣು ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸುವಷ್ಟು ಬದಲಾವಣೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪಾತಳಿ ಮಣ್ಣು ಗಾಳಿಯು ಗರಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ದಾಟಿದ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ನಂತರ ಸಾಯಂಕಾಲ ಸುಮಾರು 4 ಗಂಟೆಯ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಗರಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದಾಚೆಗೆ ಉಷ್ಣತೆ, ಏರಿದ್ದಕ್ಕಿಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಮುಂಜಾನೆಯ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಕನಿಷ್ಠಮಟ್ಟಕ್ಕಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಪಟ್ಟಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ದೈನಿಕ ಹಾಗೂ ಕಾಲಿಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಬೆಳೆಯ ಮೇಲೆ ಅದು ಬೀರುವ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಹತೋಟಿ: ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ ಹೀರುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಒಡ್ಡುವ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಆ ಸ್ಥಳದ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನಿಂದಾಗುವ ಉಷ್ಣದ ನಷ್ಟದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳೆರಡೂ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶದಿಂದ ಗುರುತಿಸುವಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕ್ಕೊಳಪಡುತ್ತವೆ. ಆಗಲೇ ಹೇಳಿದಂತೆ ಮಣ್ಣು ತೇವ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ವಾಹಕತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ, ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ತೇವ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಅಂಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ತೇವ ಹತೋಟಿಯ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣು ಉಷ್ಣತೆ, ಮಾನವ ಕಾರ್ಯಭಾರಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾದ ಇತರ ಯಾವುದೇ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಈಡಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗದಿರುವ ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅಧಿಕ ಕ್ಯಾಲರಿಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಅದರ ಪಾತಳಿ ನೀರಿನ ಸತತವಾದ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದಿಂದಾಗಿ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣದ ಹೆಚ್ಚುಮೊತ್ತ ನಷ್ಟವಾಗು

ತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಬಸಿದುಹೋಗದಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳು ತಂಪಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ನೀರು ಹೊರಡಿಸುವುದು ಯಥೋಚಿತವಾದ ಕ್ರಮ. ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಆಚ್ಛಾದನಗೊಳಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಏಕರೀತಿಯ ಉಷ್ಣತೆಗಳನ್ನು ಪೋಷಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಅಥವಾ ಮಳೆಯ ನೀರು ಪಾತಳಿ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಇಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಬೆಳವಣಿಗೆ: ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿನ ಪರಿಣಾಮ ಬೀಜಾಂಕುರದ ಮೇಲಾಗುತ್ತದೆ. ಧಾನ್ಯಗಳು ಮೊಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಹದವಾದ ಉಷ್ಣತೆ 15°C–18°C; ಸಾಸಿವೆ ಮೊಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ 18°C–23°C; ಹಾಗೂ ಬೀಟ್‌ಗಳು ಮೊಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 25°C ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಗೋಧಿ ತನ್ನ ಬೇರುಮೂಲವನ್ನು 5°Cನಲ್ಲಿ 6 ದಿವಸದಲ್ಲಿಯೂ 10.5°Cನಲ್ಲಿ 3 ದಿವಸದಲ್ಲಿಯೂ 18°Cನಲ್ಲಿ 4 ದಿವಸದಲ್ಲಿಯೂ ಹೊರಗೆಡಹುತ್ತದೆ. ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದಾಗಿ ಬೀಜ ಮೊಳೆಯುವ ಅವಧಿ ಮುಂದುವರಿದದ್ದೇ ಆದರೆ, ತೇವಬೀಜಗಳು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿಗೊಳಗಾಗುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬೀಜ ಮೊಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಬೀಜ ಬಿತ್ತುವ ದಿನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೀಜದ್ರವ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಕಡಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಮುಂದಿನ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯೂ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಿಣ್ವೀಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತವೆ, ಸಸ್ಯಕೋಶಿಕೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೀವ ದ್ರವ್ಯ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ನಿಗ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಬೇರುವಿಸರಣೆ ಕುಂಠಿತವಾಗಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಹೀರಿಕೆಗಿರುವ ಅವಕಾಶ ಪರಿಮಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಧಿಕಗೊಂಡ ಸ್ನಿಗ್ಧತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ಚಲನೆ ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಹವೆಯು ಕಡಮೆ ನೀರಾವಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ತಂಪಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣು ಬಹುತೇಕ ಕೃಷಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ನೆರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣಾಂಶವಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳು ಶಾಖವಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೊಂದರೆಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉತ್ತಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಹದವಾದ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಈರುಳ್ಳಿಗೆ ತಂಪಾದ ವಾಯುಗುಣ ಬೇಕಾದರೆ ಸೌತೆಕಾಯಿ ಹಾಗೂ ಕಲ್ಲಂಗಡಿ ಹಣ್ಣಿಗೆ ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದ ಹವಾಗುಣ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 28 : ಮಂಜ್ರಿ ಮತ್ತು ಪೂನಾಫಾರ್ಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಮಾಸಿಕ ಗರಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತೆಗಳು

(ಆರು ಅಂಗುಲ ಆಳದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಾಂಶ–ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ)

	ಜುಲೈ	ಆಗಸ್ಟ್	ಸೆಪ್ಟೆಂ.	ಅಕ್ಟೋ.	ನವೆಂ.	ಡಿಸೆಂ.	ಜನ.	ಫೆಬ್ರು.	ಮಾರ್ಚ್	ಏ.	ಮೇ	ಜೂನ್
ಪೂನಾ ವ್ಯವಸಾಯ 1												
ಕಾಲೇಜು ಫಾರ್ಮ್												
1933–34												
ಬೆಳೆ ಸಮೇತ	——	——	33.6	28.1	29.2	29.6	31.8	32.0	36.0	37.9	39.3	26.0
ಬೆಳೆ ಇಲ್ಲದೆ	——	——	33.5	31.8	30.2	28.8	32.4	32.3	36.2	38.2	38.7	26.0
ಮಂಜ್ರಿ ಫಾರ್ಮ್ 2												
1930–31												
ವಾತಾವರಣ	26.5	25.6	27.0	30.1	25.9	28.5	26.6	31.7	32.2	38.4	36.5	33.0
ಮಣ್ಣು	27.2	28.6	27.4	29.4	27.7	28.6	28.7	30.2	32.2	37.3	39.1	35.3

1 ಸಹಸ್ರಬುಧೆ ಮತ್ತು ಅಭಯಂಕರ್ (1936), ಇಂಡಿಯನ್ ಜನರಲ್ ಆಫ್ ಅಗ್ರಿಕಲ್ಚರಲ್ ಸೈನ್ಸ್, 6,268.

2 ಸಹಸ್ರಬುಧೆ ಮತ್ತು ಕಾನಿತ್ಕರ್ (1932), ಇಂಡಿಯನ್ ಜನರಲ್ ಆಫ್ ಅಗ್ರಿಕಲ್ಚರಲ್ ಸೈನ್ಸ್, 2,455.

ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ 5°Cನಲ್ಲಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು 25°C–35°C ವರೆಗಿನ ಹದವಾದ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. 50°C ಅಥವಾ 60°C ಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಬಹುತೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳು ಸಾಯುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಅತಿಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಬಹಳಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಫಲತ್ತತೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೀಕರಣ, ನೈಟ್ರೀಕರಣ ಮತ್ತು ಇತರ ಮುಖ್ಯಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳೇ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹದವಾದ ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಅಂಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 15

ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸಮೀಕ್ಷೆ

ವಿಜ್ಞಾನವು, ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾದ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯಾಗಿದ್ದು ಲಭ್ಯ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸುವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸುವುದೇ ಅದರ ಗುರಿ ಎಂದು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜ್ಞಾನ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕೆಲವು ಕ್ರಮವನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ತತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಮತ್ತು ಈ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸದುಪಯೋಗ ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಪಂಗಡಗಳು, ಉಪಪಂಗಡಗಳು, ಗುಂಪುಗಳು, ವರ್ಗಗಳು, ಬಗೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಯಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿ ವಿವರಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಬೆಳೆ ತೆಗೆಯುವ ಶಕ್ತಿ, ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಹಾಗೂ ತೋರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಕೇವಲ ಒಂದೇಅಂಗುಲ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಮಣ್ಣುಗಳು ಎಲ್ಲ ವಿಧದಲ್ಲಿಯೂ ಸರಿಸಮನಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಾದರಿಯ ಮಣ್ಣೆಂಬುದು ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ. ಮಣ್ಣುಗಳ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಹಂಚಿಕೆ, ಅವುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದ ರೀತಿ, ಮೂಲದ ಅನೇಕತೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳ ಗುಣಗಳು ಹಾಗೂ ಸ್ವಭಾವದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವ ಅಂಶಗಳೆಲ್ಲವೂ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ತೊಡಕಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಮಣ್ಣು ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅನೇಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಜನಾತ್ಮಕವಾದುವುಗಳು. ಅವು ದಾಖಲು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೋ ಇಲ್ಲವೇ ಬೆಳೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿಯೋ ನಡೆಸಿದವುಗಳು. ತದನಂತರದ ಕ್ರಮಗಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಥವಾ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕ್ರಮಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸಾಯ ಮತ್ತು ಇತರ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸದೆ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ಯೋಜನೆಯಂತೆ ಜಮೀನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಅಥವಾ ಸಲಹೆ ಕೊಡಲು ಶುದ್ಧವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉತ್ಪತ್ತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವರ್ಗೀಕರಣ ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ಕಾಣಲಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣನ್ನು ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ವರ್ಗೀಕರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಗುರಿಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಅದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿಂಗಡಣೆಯು

ಉತ್ಪತ್ತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಉಪವಿಭಾಗಗಳು ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿವೆ.

ಮಣ್ಣುಗಳ ಪ್ರಾಚೀನ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಮೊದಲಿಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬಣ್ಣ, ಸಸ್ಯಾವರಣ, ಬೆಳೆ, ಬೇಸಾಯದ ಸುಲಭಸಾಧ್ಯತೆ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ, ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣ ಮೊದಲಾದವುಗಳ ಮೇಲೆ ಆಗಿದೆ.

1. **ಬಣ್ಣ :** ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ವೈಲಕ್ಷಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವಂತಹುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಪ್ಪು, ಕಂದು, ಹಳದಿ, ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಬೂದು ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಛಾಯೆಗಳಾದ ಬಿಳಿ, ಹಳದಿಯುತ ಕೆಂಪು, ಬೂದುಯುತ ಕಂದು ಇತ್ಯಾದಿ ವರ್ಣಗಳೂ ಇರಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪಾದಕತೆಗೂ ಬಣ್ಣಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ. ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಫಲವತ್ತಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವು ಕಬ್ಬಿಣ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೊಂದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಸೂಚಕ.

2. **ಸಸ್ಯಾವರಣ :** ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯಾವರಣಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಕಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳು, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಮಣ್ಣುಗಳು, ಮರಳುಗಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳು ಮರ (ಟಿಂಬರ್) ಮಣ್ಣುಗಳು ಎಂದು ಹಲವು ವಿಧಗಳಿವೆ.

3. **ಬೆಳೆ :** ಬೆಳೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿ ಮಣ್ಣು, ಗೋಧಿ ಮಣ್ಣು, ಬತ್ತದ ಮಣ್ಣು, ತೋಟದ ಮಣ್ಣು ಇತ್ಯಾದಿಯಾಗಿ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ ಮುಂಗಾರು ಬೆಳೆ ಅಥವಾ ಚಳಿಗಾಲದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮುಂಗಾರು ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಹಿಂಗಾರು ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ವರ್ಗೀಕರಣಗಳು ಸ್ಥಳೀಯ ಮಹತ್ವಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

4. **ಬೇಸಾಯದ ಸೌಕರ್ಯ :** ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಲು ಬೇಕಾಗುವ ಶಕ್ತಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅಳಮಣ್ಣು, ಮಧ್ಯಮ ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಹಗುರ ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಣಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪದಗಳು ಮಣ್ಣುಗಳ ತೂಕವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

5. ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ : ಇದನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಅಥವಾ ಭೌತಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣವೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗಗಳನ್ನು 10 ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಆಗಲೇ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪಕ್ಕೂ ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪಾದಕತೆಗೂ ನೇರ, ನಿಕಟವಾದ ಸಂಬಂಧವಿದ್ದು ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ಮಣ್ಣಿನ ಬಹಳಷ್ಟು ಇತರ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣುಗಳ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ವರ್ಗವನ್ನು ಮಣ್ಣುಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಆಧಾರವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲಾಗದಿದ್ದರೂ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ ವರ್ಗಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಗೋಡುಮಣ್ಣು, ಒಂಡು ಮಣ್ಣು, ಜೇಡಿಮಣ್ಣು, ಜೇಡಿಗೋಡು ಇತ್ಯಾದಿಗಳೆಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

6. ಭೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ : ಎಲ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳೂ ಮೂಲ(ತಾಯಿ) ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ವಿವಿಧ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು, ವಿವಿಧ ಮಾದರಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆಂದು ಊಹಿಸಬಹುದು. ವಿವಿಧ ಮಾದರಿ ಮಣ್ಣಿನ ಎಲ್ಲೆಗಳು, ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಎಲ್ಲೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸರಿ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಇದು ಬಹಳಷ್ಟುಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿಜವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಬಂಡೆ ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣದ ಅಶ್ಮರಿ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ, ಗ್ರಾನೈಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು ಮಣ್ಣುಗಳು, ಬೆಸಾಲ್ಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳು ಮೊದಲಾದವುಗಳಿವೆ. ಆದರೆ, ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮೂಲಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವುದು ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಬಹಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಕ್ಕೂ ಆ ಸ್ಥಳದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ ಯಾವುದೇ ವಿಧದಿಂದಲೂ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮೂಲಗುಣಗಳನ್ನು ಮರೆಸುವಷ್ಟು ಪ್ರಭಾವ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣದ ಅಂಶಗಳಾದ ವಾಯುಗುಣ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಿಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ವಾಯುಗುಣ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಬಂಡೆ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮೈಸೂರು, ಮದ್ರಾಸ್ ಹಾಗೂ ಆಂಧ್ರ ರಾಜ್ಯಗಳ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ಗ್ರಾನೈಟ್ ಬಂಡೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ್ದರೆ ಗುಜರಾತ್ ಮತ್ತು ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿನ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಬಂಡೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿದೆ.

7. ಮಣ್ಣು ಸರಣಿ ವಿಧಾನ : ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಣ್ಣಿನ ವಿಂಗಡಣೆಗಳು ಕೂಡ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ನೆಲೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ

ಉಳಿಕೆ ಮಣ್ಣು, ಕ್ಯುಮುಲೋಸ್ ಮಣ್ಣು, ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು, ಕೊಲ್ಲೂವಿಯಲ್ ಮಣ್ಣು, ಕಡಲು ಮಣ್ಣು, ಮೊರೈನ್ ಅಥವಾ ಗಾಳಿಸಾಗುವ ಮಣ್ಣು (.ಇಯೋಲಿಯುನ್)ಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಸಸ್ಯ, ವಾಯು ಗುಣ, ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣ ಮೊದಲಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುವ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಧದ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಇಂಥ ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಬೆಲೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

8. **ರಾಸಾಯನಿಕ :** ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸುಣ್ಣಮಣ್ಣುಗಳು, ಆಮ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣುಗಳು, ಜಿಪ್ಸಮ್ ಮಣ್ಣುಗಳು ಮೊದಲಾದವುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಬಹುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಇಂಥ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಎಷ್ಟುಮಟ್ಟಿಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ.

ಹಿಂದೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣದ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಪೂರ್ಣವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣು ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದದಿರುವುದೆಂದೂ ಸ್ಥಿರವಾದುವೆಂದೂ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ವರ್ಗೀಕರಣವು ಸ್ವರೂಪ, ಬಣ್ಣ, ಸಂಯೋಜನೆ ಅಥವಾ ಮೂಲಬಂಡೆಗಳಂಥ ನಿಯಮಿತ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕೆಲವು ವೈಲಕ್ಷಣ್ಯಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಹು ವಿಧದ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಲು ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣದ ಈ ವಿಧಾನಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಷ್ಟಾದರೂ ಸ್ವರೂಪಾತ್ಮಕ, ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾದ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣದ ಬಹಳಮಟ್ಟಿನ ಅಂಕಿತಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣಗಳ ಆಧುನಿಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಅನುವಂಶಿಕ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣ

ಕಾಲ, ಮೂಲಬಂಡೆ, ಬಿಡುವು, ಜೀವಿಗಳು, ವಾಯುಗುಣ ಮೊದಲಾದ ಅನುವಂಶಿಕ ಗುಣಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡ ಅನುಕ್ರಮವಾದ ವಲಯಗಳು ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಮಣ್ಣುಗಳು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಸ್ತುಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು, ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಸಸ್ಯ ಪರಿಸರ ಪಂಗಡವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಂತೆಯೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಅವುಗಳ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸಮೀಕ್ಷೆ

ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು 1879ರಲ್ಲಿ ರಷ್ಯಾದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಮಣ್ಣುಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದ ಡೊಕೊಚೆವ್ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದನು. ಆವನು ದೇಶದಲ್ಲಿನ ದೊಡ್ಡ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ವೈಲಕ್ಷಣ್ಯಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳಿರುವುದನ್ನೂ ಈ ವಲಯಗಳು ವಾಯುಗುಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವುಗಳು ಎಂಬುದನ್ನೂ ಗಮನಿಸಿದ. ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಾಯುಗುಣ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಿಗಿರುವ ನಿಕಟವಾದ ಸಂಬಂಧವೂ ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೋನಿಫೆರಸ್ ಕಾಡುಗಳು ತಂಪಾದ ಆರ್ದ್ರವಾಯುಗುಣವಿರುವ ಕಡೆಯೂ ಡೆಸಿಡ್ಯುಯಸ್ ಕಾಡುಗಳು ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಆರ್ದ್ರವಾಯುಗುಣವಿರುವ ಕಡೆಯೂ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು ಅರೆ ಶುಷ್ಕವಾಯುಗುಣದಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಡೊಕೊಚೆವ್ ಮತ್ತು ಅವನ ಅನುಯಾಯಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿ ಹಾಗೂ ವಾಯುಗುಣಗಳ ನಡುವೆ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದರು. ವಾಯುಗುಣ ಸಸ್ಯದ ಬಗೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಂತೆಯೇ ಮಣ್ಣು ಬಗೆಯನ್ನು ಕೂಡ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ ; ಏಕೆಂದರೆ, ಮಣ್ಣು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುವಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ವಾಯುಗುಣದ ಪ್ರಭಾವಗಳೆರಡೂ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಅಂಶಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ವಾಯುಗುಣವೊಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ಆ ವಾಯುಗುಣದ ವಲಯದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಪಂಚದ ಅಥವಾ ಖಂಡದ ಮಾನದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷೆ ಮಾಡುವಾಗ ನೇರವಾಗಿ ವಾಯುಗುಣ ಅಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಆದರಲ್ಲಿಯೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಗಳಿಗೆ ನೇರವಾದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಧ್ರುವದಿಂದ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದವರೆಗೆ ಉತ್ತರಾರ್ಧ ಗೋಳದಲ್ಲಿ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಾಯುಃಗುಣ, ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಮುಖ್ಯ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 29ರಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಗೂ ರೇಖಾಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕವೂ (ಪುಟ–279) ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಇದೇ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಡೊಕೊಚೆವ್ ಮಣ್ಣುಗಳ ವಾಯುಗುಣಜನಿತ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಮಾಡಿದ ಮಣ್ಣು ಬಗೆಗಳನ್ನು ಅನುವಂಶೀಯ ಮಣ್ಣು ಬಗೆಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪಾದನೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣದ ಚಾರಿತ್ರಿಕ ಅಥವಾ ಅನುವಂಶಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಮಣ್ಣುಗಳ ಅನುವಂಶಿಕ ವರ್ಗೀ

ಕೋಷ್ಟಕ 29 : ವಾಯುಗುಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಮಣ್ಣು ಬಗೆಗಳು

ವಾಯುಗುಣ	ಸಸ್ಯವರ್ಗ	ಮಣ್ಣಿನ ಗುಂಪುಗಳು
ನಿರಂತರ ತಂಪು, ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ, ತಂಪು ಆರ್ದ್ರ	ಟಂಡ್ರಾ ಕೋನಿ ಫೆರಸ್ ಕಾಡುಗಳು	ಪೀಟ ಮಣ್ಣುಗಳು (ಟಂಡ್ರಾ) ಪಾಡ್ ಜೋಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು
ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಆರ್ದ್ರ	ಡೆಸಿಡ್ಯುಯಸ್ ಕಾಡುಗಳು	ಕಂದು ಮಣ್ಣುಗಳು
ಅರೆ ಶುಷ್ಕ	ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು (ಸ್ಟೆಪ್ಪೀ)	ಚೆರ್‌ನೊಜೆಮ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೈಯರಿ ಮಣ್ಣುಗಳು
ಅರೆ ಶುಷ್ಕದಿಂದ ಶುಷ್ಕಕ್ಕೆ	ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು (ಸ್ಟೆಪ್ಪೀ)	ಚೆಸ್ಟ್‌ನಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳು
ಶುಷ್ಕ (ಮಳೆ ಇಲ್ಲ)	ಮರಳುಗಾಡು ಗಿಡಗಂಟಿ ಅಥವಾ ಬಂಜರು	ಮರಳುಗಾಡು ಮತ್ತು ಸಿಯರೊ ಜೆಮ್ ಮಣ್ಣುಗಳು
ಉಪ ಉಷ್ಣವಲಯ	ಹುಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು ಡೆಸಿಡ್ಯುಯಸ್ ಕಾಡುಗಳು	ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳು
ಉಷ್ಣವಲಯ, ಆರ್ದ್ರ	ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ಕಾಡುಗಳು	ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತು ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳು (ಲೇಟೊ ಸಾಲ್‌ಗಳು)

ಕರಣವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣದ ಆಧುನಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಆಧಾರಸ್ತಂಭಗಳಾಗಿವೆ.

ಅನುವಂಶಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಪ್ರಕಾರ ಮಣ್ಣನ್ನು ಮೂರು ಸಂಗಡಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ : I. ವಲಯ II. ಅಂತರ್ವಲಯ ಹಾಗೂ III. ಎಜೋನಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು.

ವಾಯುಗುಣ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಗುಂಪುಗಳ ರೇಖಾಕೃತಿ

ಶುಷ್ಕ ತಂಪು — ತೇವ ತಂಪು

ನಿರಂತರ ಹಿಮ ಮತ್ತು ಮಂಜು–ಟಂಡ್ರಾ ಸಸ್ಯವರ್ಗ			ಟಂಡ್ರಾ ಮಣ್ಣುಗಳು
ಗಿಡಗಂಟಿಗಳು ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲುಗಳು	ಕೋನಿಫರಸ್ ಕಾಡುಗಳು–ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್‌ಗಳು		
	ಗಿಡಗಂಟಿಗಳು ಮತ್ತು ತುಂಡು ಹುಲ್ಲುಗಳು	ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು, ಉದ್ದನೆಯ ಹುಲ್ಲುಗಳು	ಬೂದು, ಕಂದು, ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಹಳದಿ ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್‌ಗಳು
ಸಿಯೆರೊಜೆಮ್ಸ್ ಮತ್ತು ಮರಳುಗಾಡ ಮಣ್ಣುಗಳು	ಡೆಸಿಡ್ಯುಯಸ್ ಕಾಡುಗಳು		
	ಕಂದು ಮತ್ತು ಚೆಸ್ಟ್ ನಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳು	ಚೆರ್ನೊಜೆಮ್‌ಗಳ ಪ್ರೈಯರಿ ಮಣ್ಣುಗಳು	
		ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ಕಾಡುಗಳು	
–	ಕೆಂಗಂದು ಮಣ್ಣುಗಳು	ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳು	ಲೇಟೋಸಾಲ್‌ಗಳು

ಶುಷ್ಕೋಷ್ಣ — ತೇವೋಷ್ಣ

I. **ವಲಯ ಮಣ್ಣುಗಳು :** ವಿಶ್ವದ ವಾಯುಗುಣ ವಲಯಗಳ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು. ಅವುಗಳ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕವಾಗಿ ವಲಯದ ವಾಯುಗುಣದಿಂದ ಹಾಗೂ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆ ವಾಯುಗುಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣ ಅಥವಾ ಮೂಲಬಂಡೆಯಂಥ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣದ ಇತರ ಅಂಶಗಳು ಗೌಣವಾಗುತ್ತವೆ ಇಲ್ಲವೇ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ವಾಯುಗುಣದ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಅಧೀನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ವಲಯ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ವೈಲಕ್ಷಣ್ಯಗಳು ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ವಾಯುಗುಣದ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಜೈವಿಕ ಬಲಗಳು ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಬೀರಲು ಅವಕಾಶವಿರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋದ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಅಥವಾ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಇಳುಕಲಾದ ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ವಲಯುಗಳು ವಿಶ್ವದ ವಿಶಾಲವಾಯುಗುಣ ವಲಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಲಯದ ಮಹಾನ್ ಮಣ್ಣು ಗುಂಪು ಕೆಲವು ವಾಯುಗುಣ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಭೂಮಿಯ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಆವರಿಸುತ್ತದೆ.

ಧ್ರುವಗಳಿಂದ ಸಮಭಾಜಕದವರೆಗಿನ ವಾಯುಗುಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿನ ವಿಶಾಲ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮೇಲಿನ ಮಣ್ಣುಗಳ ವಲಯೀಕರಣವನ್ನು **ಸಮಾನಾಂತರ ವಲಯತ್ವ**ವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದೇರೀತಿಯ ಆದರೆ ಇಳಿಜಾರು ಮತ್ತು ಚರಂಡಿಗಳಿಂದಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳುಳ್ಳ ವಲಯತ್ವವನ್ನು ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಭೌಗೋಳಿಕ ಲಂಬ ಸಮತಲಗಳ ಮೇಲೆ ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನೇ **ಲಂಬ ವಲಯತ್ವ**ವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪರ್ವತಗಳ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಇಳಿಜಾರು, ಸಸ್ಯ, ಉಷ್ಣತೆ ಹಾಗೂ ಮಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಲಂಬ ವಲಯೀಕರಣವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳೂ, ಪರ್ವಗಳ ಇಳಿಜಾರುದ್ದಕ್ಕೂ ಕೆಂಪು ಹಾಗೂ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಅಂತರ್ವಲಯ ಮಣ್ಣುಗಳು : ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಮಣ್ಣುಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಅಂತರ್ವಲಯ ಮಣ್ಣುಗಳು ಕೆಲವು ಸ್ಥಳೀಯ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವ ಅಂಶಗಳ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವ ಅಂಶಗಳೆಂದ ಚರಂಡಿ, ಉಬ್ಬುತಗ್ಗು ಅಥವಾ ಮೂಲಬಂಡೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು ವಾಯುಗುಣ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳು ಬೀರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಭಾವಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇತರ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣ ಅಂಶಗಳು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆಂದರೆ ಸಾಧಾರಣ ವಾಯುಗುಣದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಮಣ್ಣಿನ ಬಗೆಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಮಣ್ಣು ಗುಂಪುಗಳನ್ನು **ವಾಯುಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ನಿಗ್ರಹಿತ ಮಣ್ಣು ಬಗೆಗಳು** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳ ಅನೆ

ಗುಣಗಳು ವಲಯ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಸ್ಥಳೀಯ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಕೆಲವು ವೈಲಕ್ಷಣ್ಯಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ನೋಡಿದಾಗ ಅಂತರ್ವಲಯ ಮಣ್ಣುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಮಣ್ಣು ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಉಪ್ಪು ಜಮೀನು ಹಾಗೂ ಬಾಗ್ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಅಂತರ್ವಲಯ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ.

III. **ಎಜೋನಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು:** ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಹೊಂದಿದ ಯಾವುದೇ ಮಣ್ಣು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವ ಮಣ್ಣಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗದಿರಲು ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಇತ್ತೀಚಿನ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ಅಪಕ್ವತೆ ಅಥವಾ ಕಡಿದಾದ ಉಬ್ಬುತಗ್ಗುಗಳ ಅಥವಾ ತುಂಬಾ ಮರಳಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ. ಬಹುತೇಕ ಎಜೋನಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು ಇತ್ತೀಚಿನ ಮೆಕ್ಕಲು ಅಥವಾ ಕೊಲ್ಲೂವಿಯಲ್ ಶೇಖರಣೆಗಳಿಂದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿವೆ.

ಮುಂದೆ ಮಣ್ಣು ಸಂಗಡಗಳನ್ನು ಮಹಾನ್ ಮಣ್ಣು ಗುಂಪು ಮತ್ತು ಉಪ ಗುಂಪುಗಳೆಂದು ಉಪಸಂಗಡಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗಿದೆ :

ಸಂಗಡ	ಮಹಾನ್ ಮಣ್ಣು ಗುಂಪುಗಳು
1. ವಲಯ ಮಣ್ಣುಗಳು	1) ಟಂಡ್ರಾ
	2) ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್ಸ್ (ಅನೇಕ ಮಾದರಿಗಳು ಮತ್ತು ದರ್ಜೆಗಳು)
	3) ಕಾಡಿನ ಕಂದು ಮಣ್ಣುಗಳು
	4) ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು ಚೆರ್‌ನೋಜೆಮ್‌ಗಳು, ಕಂದು ಮಣ್ಣುಗಳು, ಚೆಸ್ಟ್‌ನಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳು
	5) ಲೇಟೋಸಾಲ್‌ಗಳು, ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳು, ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು
	6) ಮರಳುಗಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳು
2. ಅಂತರ್ವಲಯ ಮಣ್ಣುಗಳು	7) ಹಾಲೊಮಾರ್ಫಿಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಸೋಲನ್ ಚಾಕ್, ಸೋಲೋನೆಟ್ಜ್, ಸೋಲೋಡ್

	8)	ಹೈಡ್ರೊಮಾರ್ಫಿಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳು ಬಾಗ್ ಮತ್ತು ಜೌಗು ಮಣ್ಣುಗಳು
	9)	ಕ್ಯಾಲೊಮಾರ್ಫಿಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳು-ರೆಂಡ್ಜಿನಾಸ್
3. ಎಜೋನಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು	10)	ಲಿಥೋಸಾಲ್‌ಗಳು
	11)	ರಿಗೋಸಾಲ್‌ಗಳು
	12)	ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿನ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಮಹಾನ್ ಮಣ್ಣು ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 1-ರಲ್ಲಿನ ಪ್ರಪಂಚದ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಇವುಗಳ ಸ್ಥೂಲವಿವರಣೆಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ :

I. ವಲಯ ಮಣ್ಣುಗಳು

1. ಟಂಡ್ರಾ ಮಣ್ಣುಗಳು : ಈ ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳು ವರ್ಷಪೂರ್ತಿ ಹಿಮದಿಂದ ಘನೀಭೂತವಾದ ಜಮೀನನ್ನುಳ್ಳ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ.

ವಾಯುಗುಣ : ತಂಪು ಹಾಗೂ ಆರ್ದ್ರ.

ಸಸ್ಯಾವರಣ : ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪಾಚಿಗಳು ಹಾಗೂ ಕಲ್ಲು ಹೂಗಳು

ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು : ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಶಾಶ್ವತ ಹಿಮದಿಂದಾಗಿ ಭೌತಿಕ ಶಿಥಿಲವಾಗುವಿಕೆ. ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಕರಗುವಿಕೆಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣು ಉಬ್ಬುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಮಿಶ್ರಣಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ.

ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು : ನೀಲಿಯುತ ಬೂದುಬಣ್ಣದ ಅಂಟು ಅಂಟಾದ ಒಳಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿರುವ ಪೀಟ್ ಮಣ್ಣಿನ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಪದರ. ಬೂದು ಬಣ್ಣವು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದ ಒಳಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕಡಮೆ ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಬಸಿದುಹೋಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ದೊರೆಯುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಉಪಯೋಗಗಳು : ಅಮೆರಿಕ, ಯೂರೋಪ್ ಮತ್ತು ಏಷ್ಯಾದ ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ತರದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಟಂಡ್ರಾ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅತಿ ವಿಪುಲ

ವಾಗಿ ಹರಡಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಅವುಗಳು ರೈಂಡೀರ್ ಮತ್ತು ಕರೈಬೊಗಳಿಗೆ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಾಗಿರುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ವ್ಯವಸಾಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನೇನೂ ಪಡೆದಿಲ್ಲ.

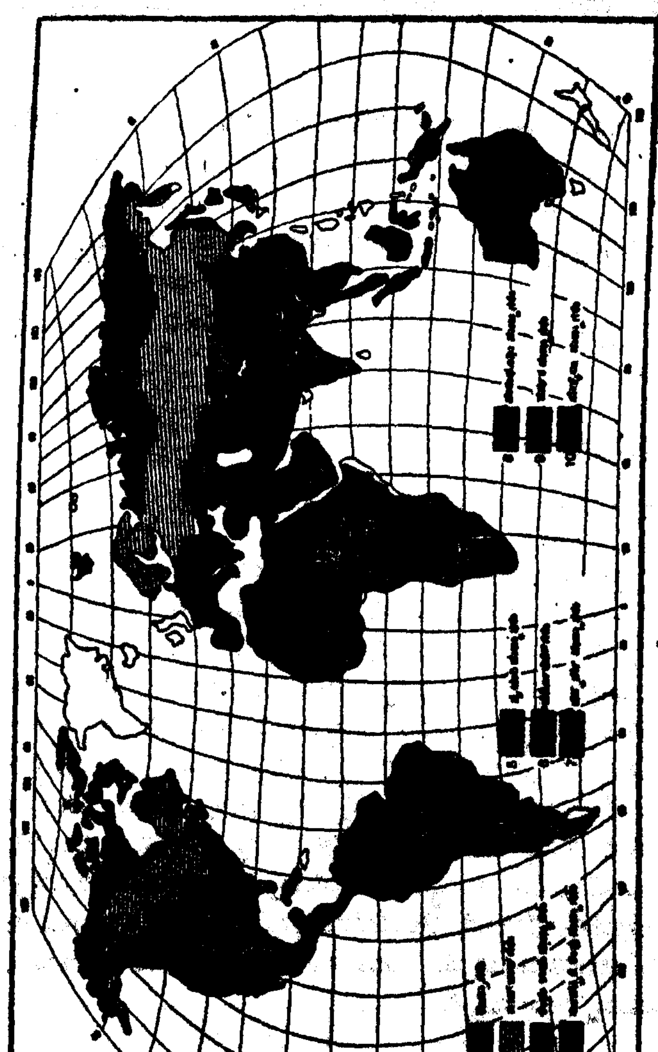
2. **ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು :** ಇವುಗಳು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಕೆಳಗೆ ವಿಶಾಲವಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ರಷ್ಯನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ 'ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್' ಎಂದರೆ 'ಕೆಳಗಡೆ ಇರುವ ಬೂದಿ' ಎಂದು ಅರ್ಥ. ಏಕೆಂದರೆ ಪೀಟ್ ಅಥವಾ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನ ದಪ್ಪ ಪದರದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬೂದಿ ಬಣ್ಣದ ಒಳಮಣ್ಣಾಗಿರುವುದು ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ ಲಕ್ಷಣ. ರಷ್ಯಾ ದೇಶದ ರೈತರು ಈ ಬೂದಿ ಬಣ್ಣ, ಕಾಳ್ಗಿಚ್ಚಿನಿಂದ ಸಂಭವಿಸಿದ ಬೂದಿಯಿಂದ ಉಂಟಾದುದೆಂದು ನಂಬಿದ್ದರು.

ವಾಯುಗುಣ : ತಂಪು ಹಾಗೂ ಆರ್ದ್ರ.

ಸಸ್ಯಾವರಣ : ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕೋನಿಫೆರಸ್ ಕಾಡುಗಳು.

ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ : ಇದನ್ನು ಪಾಡ್‌ಜಲೀಕರಣವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ i) ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕೋನಿಫೆರಸ್ ಕಾಡುಗಳ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಹೇರಳವಾಗಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿರಬೇಕು ; ii) ಗುರುತಿಸುವಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಜಿನುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ತೇವವಿರಬೇಕು ; ಮತ್ತು iii) ಶೀತೋಷ್ಣತೆ ಇರಬೇಕು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಕೊಳೆಯುವಿಕೆ ಸಾವಯವ ಹ್ಯೂಮಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಜಿನುಗಿಹೋಗುವುದರಿಂದ ಸಿಲಿಕಾವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲವುಗಳೂ ಕರಗಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಸಿಲಿಕಾ ಮಾತ್ರ ಬೂದು ಅಥವಾ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣದ ಪದರವಾಗಿ ಹಿಂದುಳಿಯುತ್ತದೆ. ಕರಗಿಹೋಗಿರುವ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳು ಸಸ್ಯ ಆಹಾರವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಚೆಲುವೆಯಾದ ಪದರದ ಕೆಳಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಕಂದು ಪದರವಾಗಿ ಶೇಖರಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೀರ ನಿಬಿಡವಾಗಿದ್ದು ಗಟ್ಟಿ ಪದರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ.

ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ : i) ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಚ್ಚಾ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳ ಮುದ್ದೆಯ ಕೆಲವು ಅಂಗುಲಗಳು–A_1 ii) ಸಿಲಿಕಾಯುತ ಬೂದು ಪದರ–A_2 iii) ಒತ್ತರಗೊಂಡ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನ ತೆಳುವಾದ ಕಂದು ಪದರ–B_1



ಚಿತ್ರ 15 : ಪ್ರಪಂಚದ ಮುಖ್ಯ ಮಣ್ಣು ಗುಂಪುಗಳು (ಸ್ಥೂಲ)

iv) ಸೆಸ್‌ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಾಹಾರ ವಸ್ತುಗಳ, ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಹಾಗೂ ಸಾಂದ್ರವಾದ ಪದರ–B_2, v) ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಹುಡಿಮಣ್ಣಿನ ಕಳದಿಯುತ ವಲಯ–B_3 ಮತ್ತು vi) 2–5 ಅಡಿ ಕೆಳಗೆ ಮೂಲ ಬಂಡೆ–C.

ಪೂರ್ತಿ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ರಚನೆ ಚೆನ್ನಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಸುಣ್ಣದ ಅಂಶ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು pH 3ರಿಂದ 5ರವರೆಗೆ ಇದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ಆಮ್ಲೀಯತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನ ಕೆಳಗೆ ಸೆಸ್‌ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಏಕೆ ಒತ್ತರ ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ.

ಮೇಲಿನದು ನಿಜವಾದ ಮಾದರಿ ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ವಿಧವಾದ ಪಾಡ್‌ಜಲೀಕರಣಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಸ್ಯಾವರಣವಿರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಲಘುವಾದ ಪಾಡ್‌ಜಲೀಕರಣ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ವಿಧಗಳಿವೆ–ಬೂದು, ಕಂದು, ಹಳದಿ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಹ್ಯೂಮಸ್ ಇತ್ಯಾದಿ ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್‌ಗಳೂ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಜಿನುಗಿಹೋಗಿರುವ ಬೂದುವಲಯ ಹಾಗೂ ಇಲ್ಲೂವಿಯಲ್‌ನ ಹೆಚ್ಚು ಜೇಡಿ ಅಂಶವಿರುವ B ವಲಯವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪಾಡ್‌ಜಲೀಕರಣದ ಮಟ್ಟಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ವಲಯಗಳ ದಪ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಸೋಲಮ್ 1.5 ರಿಂದ 5.0 ಅಡಿಯವರೆಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದಾಗಿದ್ದು ಯಾವಾಗಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಮ್ಲದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಕಂದು ಪದರ ಹೆಚ್ಚು ಸಸ್ಯಪೋಷಕಾಂಶಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ವಿಷಯುಕ್ತವಾದ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮ ಅನನುಕೂಲವಾದ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದಾಗಿ ಕಂದು ಪದರವನ್ನು ಯುಕ್ತವಲ್ಲದ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್‌ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಆಹಾರ ಪೂರೈಸುವ ವಲಯವೆಂದರೆ ಚೆಲುವೆಯಾದ ಪದರ ಹಾಗೂ ಕಂದು ಪದರಗಳ ನಡುವಣ ಎಲ್ಲೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ದೊರೆಯುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಉಪಯೋಗಗಳು : ಏಷ್ಯಾ, ಯೂರೋಪ್ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕದ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಾಯುಗುಣದಲ್ಲಿನ ಕೋನಿಫರಸ್ ಕಾಡುಗಳ ನಡುವೆ ವಿಶಾಲ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್‌ಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೋನಿಫರಸ್ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಆಮ್ಲದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು

ಕೋನಿಫರಸ್, ಪೈನ್ಸ್, ಸ್ಪ್ರೂಸ್ ಮತ್ತು ಹೀತ್‌ಗಳಂಥ ಆಮ್ಲ ಸಹಿಷ್ಣು ಸಸ್ಯಾವರಣಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಬೆಂಬಲನೀಡುತ್ತವೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಶ್ರಮವಹಿಸಿದಲ್ಲಿ ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್‌ಗಳನ್ನು ಮಧ್ಯಮ ಫಲವತ್ತತೆಯುಳ್ಳ ವ್ಯವಸಾಯ ಜಮೀನುಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಉತ್ತಮ ಮಣ್ಣುಗಳು ದೊರೆಯದಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಪಾಡ್‌ಜಾಲ್‌ಗಳನ್ನು ಬೇಸಾಯ ಮಾಡಬಹುದು. ಭಾಗಶಃ ಪಾಡ್‌ಜಲೀಕರಣದಿಂದ್ರ, ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಧಾನ್ಯ, ಗೋವಾಳ, ಮೇವು ಬೆಳೆಗಳು ಹಾಗೂ ಹತ್ತಿ, ಕಡಲೆಕಾಯಿ, ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಮೊದಲಾದ ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

3. ಕಂದು ಕಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳು : ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಕೊನಿಫೆರಸ್ ಕಾಡು ಪ್ರದೇಶದ ದಕ್ಷಿಣದ ಎಲೆ ಉದುರುವ ಕಾಡು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿತವಾಗುತ್ತವೆ.

ವಾಯುಗುಣ : ತಂಪು, ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರ.

ಸಸ್ಯಾವರಣ : ಬಹುತೇಕ ಎಲೆಯುದುರುವ ಕಾಡು.

ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ : ಪ್ರಚಲಿತ ಕ್ಷಾರಗಳು ಆರ್ದ್ರವಾಯುಗುಣದಿಂದಾಗಿ ಪಾತಳಿ ಪದರದಿಂದ ಜಿನುಗಿ ಹೋಗಿ ಅದು ಲಘು ಆಮ್ಲೀಯತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪಾಡ್‌ಜಲೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಜಿನುಗಿಹೋದಂತೆ, ತೀವ್ರವಾಗಿ ಆಮ್ಲ ಜಿನುಗಿ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳು ತೊಳೆದ್ರು ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಎಲೆಯುದುರುವ ಕಾಡುಮರಗಳು ಕೆಳಗಿನ ಪದರಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಇತರ ಕ್ಷಾರಗಳನ್ನು ತರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಮ್ಲತೆಯುಂಟಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚು ಸುಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಾರಗಳ ಜಿನುಗುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಮರಗಳ ಬೇರುಗಳ ಮೂಲಕ ಅವು ಮತ್ತೆ ಲಭಿಸುವಿಕೆಗಳ ನಡುವೆ ಸಮತೋಲನವಿರುತ್ತದೆ.

ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ : ಪಾತಳಿ ಪದರ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಹೇರಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನೊಡನೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಿಶ್ರಹೊಂದಿದ ಕೊಳೆತ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 'ಮಲ್' ಪದರವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಕಂದು ಕಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪದರ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕೆಳಗಡೆ ಇರುವ ಕಂದು ಖನಿಜಮಣ್ಣಿನೊಂದಿಗೆ ಒಂದಾಗಿ ಸೇರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಗೆ 2 ರಿಂದ 4 ಅಡಿ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಸಿ

ಹೆಚ್ಚು ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣಿನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸೋಲಮ್ ಒಳ್ಳೆಯ ಹರಳಾದ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ತಟಸ್ಥ pH ಅನ್ನು ಉಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ದೊರೆಯುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಉಪಯೋಗಗಳು : ಪಶ್ಚಿಮ ಯೂರೋಪ್ ಹಾಗೂ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಂದು ಕಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾದ ಮಣ್ಣು ಬಗೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಕಾಡಿನಿಂದ ಆವರಿಸಿರುತ್ತವೋ ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಅವುಗಳು ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಫಲವತ್ತತೆ ಹಾಗೂ ಉತ್ಪಾದನಾಕಾರಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕಾಡುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದರೆ ಮರಗಳ ಪುನಶ್ಚೈತನ್ಯಕಾರಕ ಶಕ್ತಿ ಹಾಳಾಗಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪಾದಕತೆಯೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳು ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದನಾಕಾರಿಯಾಗಿಡಲು, ಅವುಗಳಿಗೆ ಸತತವಾಗಿ ಲಕ್ಷ್ಯವಹಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದಲ್ಲದೆ, ಸುಣ್ಣ ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಧಾನ್ಯ, ಗೋವಾಳ, ಮೇವು, ಜಾನುವಾರು, ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಗಳೇ ಮೊದಲಾದ ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

4. **ಹುಲ್ಲು ಜಮೀನು ಮಣ್ಣುಗಳು :** ಎಲೆಯುದುರುವ ಕಾಡುವಲಯದ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಹುಲ್ಲು ಜಮೀನಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಚೆರ್ನೋಜೆಮ್‌ಗಳು, ಕಂದು ಮಣ್ಣು ಹಾಗೂ ಚೆಸ್ಟ್‌ನಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಚೆರ್ನೋಜೆಮ್ ಎನ್ನುವುದು ರಷ್ಯನ್ ಶಬ್ದವಾಗಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ ಕಪ್ಪುಭೂಮಿ ಎಂಬ ಅರ್ಥವಿರುತ್ತದೆ.

ವಾಯುಗುಣ : ಅರೆಶುಷ್ಕ, ಒಣಬೇಸಿಗೆ ಹಾಗೂ ಶೀತ ಚಳಿಗಾಲಗಳು ; ಮಳೆ 10 ರಿಂದ 25 ಅಂಗುಲಗಳವರೆಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯಾವರಣ : ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹುಲ್ಲುಗಳು. ಇಂಥ ವಾಯುಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಮರಗಳು ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ ; ಸ್ಟೆಪ್ಪಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ : ಕಡಮೆ ಮಳೆ ಬೀಳುವಲ್ಲಿ, ಪಾಡ್‌ಜಲೀಕರಣ ಕ್ಯಾಲ್ಸೀಕರಣಕ್ಕೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಬಹುತೇಕ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹಾಗೂ ಇತರ ದ್ವಿಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳು ಜಿನುಗಿಹೋಗಲು ಮಳೆ ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ ; ಪಾತಳಿ ಪದರುಗಳಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಜಿನುಗಿ ಹೋದರೂ ಕರಗಿಹೋದ ಅಂಶಗಳು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೆಳವಲಯದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿರುವ ಒಂದು ವಲಯವಿರುತ್ತದೆ. ಹುಲ್ಲುಗಳು

ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನೊಂದಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಹೆಂಟೆ ರಚನೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ : ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಕೊಳೆಯುವುದರಿಂದ, A_1 ವಲಯ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಲಯದ ಕೆಳಗಡೆ ಕಾಡಿಯಾದ ಕಪ್ಪುಕಂದು ಮಣ್ಣಿನ ವಲಯವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಪ್ಪುಕಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 2 ರಿಂದ 5 ಅಡಿ ಆಳದವರೆಗೆ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಇದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿ ಪದರವೂ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಏಕರೀತಿಯ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣವೇ ಹುಲ್ಲುಜಮೀನು ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಲಕ್ಷಣ. ಎಲ್ಲ ಸೋಲಮ್ ಕೂಡ ತಟಸ್ಥವಾಗಿದ್ದು, ಹೆಚ್ಚು ಸಸ್ಯಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಉತ್ತಮ ರಚನೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಮಳೆ 15 ರಿಂದ 25 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿರುವಾಗ ಚೆರ್‌ನೋಜೆಮ್ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಮಳೆ 10 ರಿಂದ 15 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರವಿರುವಾಗ ಕಂದು ಮತ್ತು ಚೆಸ್ಟ್‌ನಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ. ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಳೆಯಿಂದಾಗಿ ಚೆರ್‌ನೋಜೆಮ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾವಯವವಸ್ತು ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಚೆರ್‌ನೋಜೆಮ್ ಮಣ್ಣಿನ A_1 ಪದರ, 8ರಿಂದ15 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ದಪ್ಪವಿರಬಹುದು. ಕಂದು ಮತ್ತು ಚೆಸ್ಟ್‌ನಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ A_1 ಪದರ 3–10 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಕಡಮೆ ದಪ್ಪವಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟಿನ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿದ ಪದರ ಪಾತಳಿಗೆ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ದೊರೆಯುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಉಪಯೋಗಗಳು : ಹುಲ್ಲುಜಮೀನು ಮಣ್ಣುಗಳು ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಆದರ್ಶಪ್ರಾಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಪ್ರಪಂಚದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಮಣ್ಣುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಭಾರತ, ರಷ್ಯಾ, ಕೆನಡಾ ಮತ್ತು ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಫಲವತ್ತಾದ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳನ್ನುಳ್ಳ ವಿಶಾಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ರೊಟ್ಟಿ ಧಾನ್ಯಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಮಣ್ಣೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹುಲ್ಲಿನಿಂದಾದ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳು ಮಾನವನ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಆಹಾರ ಬೆಳೆಗಳಾದ–ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಹೆಚ್ಚು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕಡಮೆ ಮಳೆಯಿಂದಾಗಿ ಅವುಗಳ ಉತ್ಪಾದಕತೆ ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

5. ಲೇಟೋಸಾಲ್ಸ್‌ಗಳು: ಇದರಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿನ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣುಗಳು ಸೇರಿವೆ. ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು 1807 ರಲ್ಲಿ ಬುಚನಾನ್ ಎಂಬ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಯು ದಕ್ಷಿಣ ಇಂಡಿಯಾದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಮೊದಲಿಗೆ ಟಂಕಿಸಿದನು. ಇದನ್ನು ಗುಳ್ಳೆಯಾಕಾರದ, ಕೆಂಪುಯುತ ಹಳದಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದ್ದನು. ಈ ಮಣ್ಣು ತೆರೆದಿಟ್ಟು ಹೊಸದರಲ್ಲಿ ಮೃದುವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ಗಾಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿದಾಗ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಡದ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಗೋಸ್ಕರವಾಗಿ ಬಹುವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಬುಚನಾನನು ಲ್ಯಾಟಿನ್ನಿನಲ್ಲಿ 'ಲೇಟರ್' ಎಂಬ ಶಬ್ದದಿಂದ 'ಲ್ಯಾಟರೈಟ್' '(ಎಂದರೆ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ) ಎಂಬ ಶಬ್ದವನ್ನು ರಚಿಸಿದನು. ಲ್ಯಾಟಿನ್ನಿನಲ್ಲಿ 'ಲೇಟರ್' ಎಂಬ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಇಟ್ಟಿಗೆ ಎಂಬ ಅರ್ಥವಿದೆ. ತದನಂತರ4 'ಮಣ್ಣು ಶಾಸ್ತ್ರವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು' ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ 'ಲೇಟೋಸಾಲ್' ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಂಡರು.

ವಾಯುಗುಣ : ಹೇರಳವಾದ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಉಷ್ಣವಲಯ ; ಮತ್ತು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಶೀತ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕಕಾಲಗಳು.

ಸಸ್ಯಾವರಣ : ನಿತ್ಯ ಹಸುರು ಮತ್ತು ಎಲೆಯುದುರುವ ಕಾಡುಗಳು ಅಥವಾ ಸವನ್ನಾ.

ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ : ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೀಕರಣದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಕ್ಷಾರಗಳು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹಾಗೂ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕೊಳೆಯುವುದರಿಂದಾಗಿ ಆಮ್ಲತೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾದ ವಿಘಟನೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿತವಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಶಿಥಿಲವಾಗುವಿಕೆ ಮುಂದುವರಿದಂತೆ, ಸೆಸ್‌ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಒಟ್ಟುಗೂಡುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಸಿಲಿಕಾ ಹಾಗೂ ಸೆಸ್‌ಕ್ವಿಆಕ್ಸೈಡು ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣವಲಯ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣಗಳ ಜಲಸಂಯೋಗ ಹಾಗೂ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ತೀವ್ರವಾಗಿದ್ದು, ಕೆಯೊಲಿನೈಟ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಜೇಡಿಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ : ಪಾತಳಿಮಣ್ಣು ಕಂದುಯುತ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಕೆಂಪು ಅಥವಾ ಕೆಂಪುಯುತ ಹಳದಿಬಣ್ಣದ ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಜೇಡಿಯ ಮೇಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ ಕೆಂಪು ಅಥವಾ ಚುಕ್ಕೆ ಚುಕ್ಕೆಗಳಾದ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತುಂಬಾ ಆಳದವರೆಗೆ ಶಿಥಿಲಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಸ್ವಲ್ಪ

ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಇದ್ದು, ಸೋಲಂ ಆಮ್ಲೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಲೀಯ ಜೋಡಿಗಳ ಕಡಮೆ ಸಮ್ಮತಿಯಿಂದಾಗಿ ನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಲೇಟೋಸಾಲ್‌ಗಳನ್ನು ಮಳೆಯಾದ ತಕ್ಷಣವೇ ಕೆಸರಾಗುವ ತೊಡಕಿಲ್ಲದೆ ಉಳಬಹುದು.

ಲೇಟೋಸೋಲೀಕರಣದ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ನಿಜವಾದ ಮಾದರಿಯ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಹಾಗೂ ಸಂಕ್ರಮಣಕಾಲದ ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ, ನಿಜವಾದ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾಸೆಸ್‌ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪ್ರಮಾಣ 2 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮಾಣ 2 ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ.

ದೊರೆಯುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಉಪಯೋಗಗಳು : ಲೇಟೋಸಾಲ್‌ಗಳು ಪ್ರಪಂಚದ ಆರ್ದ್ರ, ಉಷ್ಣವಲಯ ಮತ್ತು ಅರೆ ಉಷ್ಣವಲಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶಾಲವಾಗಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿವೆ. ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಹಾಗೂ ಕೆಂಪು ಭೂಮಿಗಳು ಮಧ್ಯ ಅಮೆರಿಕ, ದಕ್ಷಿಣ ಅಥವಾ ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕ, ಭಾರತ, ಬರ್ಮಾ, ಆಗ್ನೇಯ ಏಷ್ಯಾ ಮತ್ತು ಪೆಸಿಫಿಕ್ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಕಡಮೆಯಿಂದ ಮಧ್ಯಮಮಟ್ಟದ ಫಲವತ್ತತೆಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿದ್ದು ಇವುಗಳಿಗೆ ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ; ಸುಣ್ಣಕ್ಕೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಶದಿಂದಾಗಿ ಕರಗುವ ಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳು ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗದಂತಿದ್ದು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಬತ್ತ, ರಾಗಿ, ಕಬ್ಬು, ರಬ್ಬರ್, ತೆಂಗಿನಕಾಯಿ ಹಾಗೂ ಮಾವು, ಬಾಳೆ ಗೋಡಂಬಿಯಂಥ ಹಣ್ಣಿನ ಬೆಳೆಗಳೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಬೆಳೆಗಳು.

6. ಮರಳುಗಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳು : ಇವುಗಳು ಹುಲ್ಲು ಸಹ ಉಳಿಯಲಾರದಂಥ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ವಲಯದ ಮಹಾನ್ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಬೂದಿ ಮರಳುಗಾಡು (ಸೆರೋಜೆಮ್,) ಮರಳುಗಾಡು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಮರಳುಗಾಡು.

ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ : ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು [illegible] ಅಂಶವಿರುವ ಕಂದುಯುಕ್ತ ಕೆಂಪು ಮರಳುಯುಕ್ತ ಒಳಮಣ್ಣಿನೊಂದಿಗೆ [illegible] ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವನ್ನುಳ್ಳ

ಕಂದುಯುತ ಬೂದು ಮರಳುಯುತ ಪಾತಳಿ ಮಣ್ಣು ; ಇದರ ಕೆಳಗಡೆ ತೀರ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಗಟ್ಟಿ ಪದರವಾಗಬಹುದಾದ ಕ್ಯಾಲ್‌ಕೇರಿಯಸ್ ಸಾಮಗ್ರಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮರಳುಗಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿನ ತೇವಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಯರೋಜೆಮ್‌ಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗಿದ್ದು, ಮರಳುಗಾಡು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಮರಳುಗಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪನಾದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ದೊರೆಯುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಉಪಯೋಗಗಳು : ಮರಳುಗಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳು ವಿಶಾಲವಾಗಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿವೆ. ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪಾದನಾಕಾರಿಗಳಾಗಿರುವಾಗ ನೀರಾವರಿ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ವ್ಯವಸಾಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಇಲ್ಲ. ಅವುಗಳನ್ನು ಬಹುತೇಕ ಮರಳುಗಾಡು ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಇಲ್ಲವೇ ಮೇವು ಬೆಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

II ಅಂತರ್ವಲಯ ಮಣ್ಣುಗಳು

1. ಹ್ಯಾಲೊಮಾರ್ಫಿಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳು : ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅಪರಿಪೂರ್ಣ ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶ ಹಾಗೂ ಉಪ ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗಿವೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗದ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಪ್ಪು ಪ್ರಬಲತೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹ್ಯಾಲೊಮಾರ್ಫಿಕ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದು ತಪ್ಪಾಗಿ ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವು ಚೆರ್‌ನೋಜೆಮ್, ಮರಳುಗಾಡು, ಕಂದು ಹಾಗೂ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳೆಂಬ ಮಹಾನ್ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಸೋಲನ್‌ಚಾಕ್, ಸೋಲೊನೆಟ್ಜ್ ಮತ್ತು ಸೋಲೊತ್ ಎಂಬ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಹ್ಯಾಲೊಮಾರ್ಫಿಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಾಯುಗುಣ : ತಂಪಿನಿಂದ ಉಷ್ಣದವರೆಗೆ ಹಾಗೂ ಶುಷ್ಕದಿಂದ ಉಪ ಆರ್ದ್ರತೆವರೆಗೆ.

ಸಸ್ಯಾವರಣ : ಉಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಹುಲ್ಲುಗಳು, ಗಿಡಗಂಟೆಗಳು ಹಾಗೂ ಮರಗಳು.

ಅಪರಿಪೂರ್ಣ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಜೌಳೀಕರಣವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ

ನಿರ್ಮಾಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾದ ಈ ಚೌಳೀಕರಣದಿಂದ ಸೋಲನ್‌ಚಾಕ್ ಅಥವಾ ಚೌಳುಮಣ್ಣುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಲೋಮನಾಳತ್ವದಿಂದ ಉಪ್ಪುಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅವು ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋದಾಗ ಪಾತಳಿಯ ಮೇಲೆ ಒಂದುಗೂಡುತ್ತವೆ. ಉಪ್ಪುಯುತ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನಿಂದ ಅಥವಾ ಸಮರ್ಪಕ ಬಸಿಗಾಲುವೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಲ್ಲದಿರುವಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರದ ನೀರನ್ನು ಹರಿಬಿಡುವುದರಿಂದಲೂ ಇದು ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಉಪ್ಪಿನ ಬಿಳಿಯ ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಸೋಲನ್‌ಚಾಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ವೇಳೆ 'ಬಿಳಿ ಕ್ಷಾರ' ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ,

ಸೋಲನ್‌ಚಾಕ್ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೂದು, ತೆಳು ಉಪ್ಪುಯುತ, ಜಿಗುಟುಪಾತಳಿ ಮಣ್ಣನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದ್ದು ಹರಳು ಹರಳಾಗಿರುವ ಉಪ್ಪು, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವುವೇಳೆ ಉಪ್ಪು ಒಂದುಗೂಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿದ್ದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ pH ಕ್ಷಾರೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸೋಲೋನೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವೇ **ಸೋಲೊನೆಟ್ಜ್**. ಈ ಸೋಲೋನೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಕಡಮೆ ದ್ವಿಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಕ್ಷಾರಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಸೋಲನ್‌ಚಾಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವಾಗ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಬಸಿದುಹೋಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬಸಿದು ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಜೇಡಿಕಲಿಲಗಳಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮಂದಗಟ್ಟಿದ ಸೋಡಿಯಂ ಹೆಚ್ಚುವುದಲ್ಲದೆ ಚೆದರುತ್ತದೆ. ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಕ್ಷಾರದಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಪಾತಳಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಕಪ್ಪು ಹೊದಿಕೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ 'ಕಪ್ಪು ಕ್ಷಾರ' ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬರಲು ಇದೇ ಕಾರಣ.

ಸೋಲೊನೆಟ್ಜ್ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಕಪ್ಪು ಹುಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ತೆಳುಪಾತಳಿ ಪದರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕೆಳಗೆ ಗಟ್ಟಿಜೇಡಿಯ ಕಪ್ಪು ಸ್ತಂಭವಲಯವಿರುತ್ತದೆ. pH ಅತಿ ಕ್ಷಾರೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೋಲೋತ್, ಸೋಲೋನೆಟ್ಜ್ ಮತ್ತು ಸೋಲನ್‌ಚಾಕ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಅನೇಕ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಸೋಲೊನೆಟ್ಜ್ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಜಿನುಗಿ ಹೋಗುವುದರಿಂದಾಗಿ **ಸೋಲೋತ್** ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು **ಸೋಲೋತೀಕರಣ**ವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಸೋಲೋಡ್, ತಿಳಿಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಡೆ ಸುಣ್ಣದೊಡನೆ ಹೆಚ್ಚು ಜೇಡಿ ಅಂಶವಿರುವ ಕಪ್ಪುಕಂದು ವಲಯವಿರುತ್ತದೆ. pH ತಟಸ್ಥದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಮ್ಲತೆಯವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಸೋಲೋನೆಟ್ಜ್ ಮತ್ತು ಸೋಲನ್ ಚಾಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಉಪ್ಪುಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಂಜರಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸೋಲೋಡ್ ಮಣ್ಣುಗಳು ಸುಮಾರು ಉತ್ಪಾದನಾಕಾರಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸಾಧಾರಣ ಮಣ್ಣುಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

8. ಹೈಡ್ರೋಮಾರ್ಫಿಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳು : ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ತೇವ ಮತ್ತು ಅಸಮರ್ಪಕ ಬಸಿಯುವಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ, ಕೊಳಚೆ ಮತ್ತು ಜೌಗು (ಉಸುಬು)ಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿತವಾಗುತ್ತವೆ.

ವಾಯುಗುಣ : ಆರ್ದ್ರತೆಯಿಂದ ಕಡಮೆ ಆರ್ದ್ರತೆ ಇರುವವರೆಗೆ ಮತ್ತು ತಂಪಿನಿಂದ ಉಷ್ಣವಲಯದವರೆಗೆ.

ಸಸ್ಯಾವರಣ : ಜೌಗುಗಳು ಹಾಗೂ ಕೊಳಚೆ ಕಾಡುಗಳು.

ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ : ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸಮರ್ಪಕವಲ್ಲದ ಬಸಿಯುವಿಕೆ, ಎತ್ತರದ ಜಲ ಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಡೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳೇ ಮೊದಲಾದ ಸ್ಥಳೀಯ ಅಂಶಗಳಿಂದಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಮಾರ್ಫಿಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ವಿಭಜನೆ ಯಾಗದೆ ಪೀಟ್ ಆಗಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ತೇವ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಪರ್ಯಾಯ ಅವಧಿಗಳಿಂದಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಿತ ರೂಪಗಳಾದ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣದ ಗ್ಲಿ ವಲಯಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಪೀಟ್ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಗ್ಲೀಜೇಷನ್‌ಗಳು ಅತಿಯಾದ ತೇವ ಇರುವಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿದು ಹೋಗದ ಮಣ್ಣುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಾಗಿವೆ. ಬಾಗ್ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಪೀಟ್ ಸಾಮಗ್ರಿಯಿಂದಲೂ ಕೆಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೂದು ಚುಕ್ಕೆ ವಿನ್ಯಾಸದ ಮಣ್ಣಿನಿಂದಲೂ ಆವೃತವಾಗಿವೆ. pH ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಮ್ಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಬಾಗ್ ಮಣ್ಣುಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕಿದಾಗ ಹಾಗೂ ಬಸಿದುಹೋದಾಗ

ಉತ್ಪಾದನಾಕಾರಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಕೇವಲ ಕೊಳಚೆ ಕಾಡುಗಳು ಮತ್ತು ಜೌಗು ಸಸ್ಯಾವರಣವಿರುತ್ತದೆ.

9. **ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಮಾರ್ಫಿಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳು :** ಈ ಮಹಾನ್ ಮಣ್ಣು ಗುಂಪು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಸುಣ್ಣದ ಅಂಶವಿರುವ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ರೆಂಡ್‌ಜೀನಸ್ (ಪೋಲೆಂಡ್ ಶಬ್ದ) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ವಾಯುಗುಣ : ತಂಪಿನಿಂದ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರತೆವರೆಗೆ.

ಸಸ್ಯಾವರಣ : ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಹುಲ್ಲುಗಳು.

ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ : ಕ್ಯಾಲ್ಸೀಕರಣವೇ ರೆಂಡ್‌ಜೀನ್ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶ. ಸುಣ್ಣ, ಪಾತಳಿ ಪದರದಿಂದ ಇಳಿದುಹೋಗಿ ಕೆಳಗಡೆ ಶೇಖರಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಮೂಲಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ : ಬೂದುಯುತಕಪ್ಪು, ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ, ಹರಳುಹರಳಾದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣು. ಕೆಳಗಡೆ ಬೂದುಹಳದಿ, ಮೃದು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಫೆರಸ್ ಸಾಮಗ್ರಿ ಅಥವಾ ಮೃದು ಸುಣ್ಣ ಕಲ್ಲು ಇರುತ್ತದೆ. ಪಾತಳಿಪದರ ತಟಸ್ಥವಾಗಿದ್ದು, ಕೆಳಪದರಗಳು ಸುಮಾರು ಕ್ಷಾರದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ರೆಂಡ್‌ಜೀನ್ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಟ್ಟೆಯಾಗಿದ್ದು ಕೊಚ್ಚಣೆಗೀಡಾಗುತ್ತವೆ.

ದೊರೆಯುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಉಪಯೋಗಗಳು : ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲುಬಂಡೆಗಳಿರುತ್ತವೋ ಅಲ್ಲಿ, ವಲಯದ ಮಣ್ಣುಗಳೊಳಗೇ ರೆಂಡ್‌ಜೀನ್‌ಗಳು ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿವೆ. ಅವು ಮಧ್ಯಮದಿಂದ ಅಧಿಕ ಉತ್ಪಾದಕವಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಲಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲ ಬೆಳೆಗಳಿಗೂ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

III. ಎಜೋನಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು

ಇವು ಎಲ್ಲ ವಾಯುಗುಣ ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಾವರಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣು ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ಸಸ್ಯಾವರಣ ಅಥವಾ ವಾಯುಗುಣವಲ್ಲ. ಇವುಗಳನ್ನು ಲಿಥೋಸಾಲ್, ರಿಗೋಸಾಲ್ ಮತ್ತು ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದು ಮೂರು ದೊಡ್ಡ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

10. ಲಿಥೋಸಾಲ್‌ಗಳು : ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಆಳವಿಲ್ಲದ ಮಣ್ಣುಗಳು. ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೇವಲ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರ ಮಣ್ಣು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತೆಳುವಾದ ಪಾತಳಿಪದರ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೂಲಬಂಡೆಗೆ ತೀರ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ವ್ಯವಸಾಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಷ್ಟು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮೇಯಿಸಲು ಹಾಗೂ ಕಾಡು ಬೆಳೆಸಲು ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

11. ರಿಗೋಸಾಲ್‌ಗಳು : ಇವು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಲ್ಲದ ಖನಿಜ ಶೇಖರಣೆಗಳು. ಬಹಳಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಡಿಲಮಣ್ಣುಗಳಾಗಿದ್ದು, ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಇರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಥೋಸಾಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವಷ್ಟು ಕಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವು, ಮರಳುಗಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಸರೋವರ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಮರಳು ಗುಡ್ಡೆಗಳಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಮೇವು ಬೆಳೆಯಲು ಮಾತ್ರ ಉಪಯುಕ್ತ.

12. ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು : ಇವು ನದಿಗಳಿಂದ ಶೇಖರಿತವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು. ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಸಿಂಧೂ ಗಂಗಾ ನದಿಯ ಬಯಲು ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಇವು ಕೆಲವು ಅಡಿಗಳಿಂದ ನೂರಾರು ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಆಳವಿರುತ್ತವೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಒಂದುಗೂಡಿರುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿದ ಇಲ್ಲವೇ ಕೊಂಚವೂ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗದ ಸ್ತರೀಕೃತ ಮೆಕ್ಕಲು ಶೇಖರಣೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು ಬಹಳಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಟ್ಟವಾಗಿದ್ದು ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಬರುವ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೀಡಾಗುತ್ತವೆ.

ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ವ್ಯವಸಾಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆಯಾ ವಾಯುಗುಣಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಸೂಕ್ತವಾಗಿವೆ.

ವಿವರವಾದ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣ

ಯೋಜನೆ ಹಾಗೂ ಸಲಹಾ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಮೇಲಿನ ಅನುಕ್ರಮಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಗುಂಪಿನ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗುಣಗಳ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೋಲಿಕೆಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾದ ವಿಶಾಲವಾದ ಉಪಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಅನುವಂಶಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಗಮನಕೊಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ಬಹುಶಃ ವ್ಯವಸಾಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವವಾದದ್ದು. ಅನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಆದರೆ ಅವುಗಳು ಸ್ವರೂಪ, ಮೂಲಬಂಡೆ, ಬಸಿಯುವಿಕೆ, ಮಣ್ಣು ಆಳ, ಇಳಿಜಾರು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಂಥ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ವ್ಯವಸಾಯ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸ್ವರೂಪ, ಬೆಳೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸ ಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣದ ಅನೇಕ ಸವಿವರಬದ್ಧ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಬಹುತೇಕವಾಗಿ ಅನುವಂಶಿಕ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಹಾನ್ ಮಣ್ಣು ಗುಂಪುಗಳನ್ನು, ಅವುಗಳ ಅನುವಂಶಿಕ ಅಥವಾ ಚಾರಿತ್ರಿಕ ಲಕ್ಷಣ ಗಳಿಗಿಂತ ವ್ಯವಸಾಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮುಖ್ಯವಾದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿ ಕೊಂಡು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ದೇಶಗಳು ತಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಜಮೀನು ಬಳಕೆಯ ಸೂತ್ರದ ರೂಪರೇಷೆಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣದ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಿವೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಅಮೆರಿಕ, ರಷ್ಯಾ, ಹಂಗೇರಿ, ಜರ್ಮನಿ, ಡಚ್ ಮೊದಲಾದ ವಿವರವಾದ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣದ ಪದ್ಧತಿ ಗಳಿವೆ. ಬ್ರಿಟನ್ ಅಥವಾ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ದೇಶಗಳು ಯಾವುದೇ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಿಲ್ಲ. ಸೂಕ್ತವಾದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬದಲಾ ವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅಮೆರಿಕ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು ಈ ದೇಶಗಳ ಲ್ಲಿನ ಸದ್ಯದ ಪ್ರವೃತ್ತಿ.

ಅಮೆರಿಕದ ಪದ್ಧತಿ : ಇದು ಅಮೆರಿಕದ ಸಿ. ಎಫ್. ಮಾರ್ಬಟ್‌ನಿಂದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಂಡಿತು. ಈ ಪದ್ಧತಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಒಂದೊಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದೆ. ಮೇಲ್ತರಗತಿಯ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವಲಯಪಂಗಡ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಅನುವಂಶಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮಹಾನ್ ಮಣ್ಣು ಗುಂಪು ಗಳು ಸಮಾವೇಶವಾಗುತ್ತವೆ. ಕನಿಷ್ಠದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಗುಂಪುಗಳು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿವೆ :

1. **ಹಂತ**
2. **ಬಗೆ (ದೊಡ್ಡ ಅಕ್ಷರದಲ್ಲಿ ಎಂದು ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ)**
3. **ಶ್ರೇಣಿ**
4. **ಕುಟುಂಬ**

5. ಮಹಾನ್ ಮಣ್ಣುಗಳು ಗುಂಪುಗಳು
6. ಉಪಸಂಗಡ
7. ಸಂಗಡ

4, 5 ಮತ್ತು 6ನೆಯ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಅನುವಂಶಿಕ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಆಗಲೇ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಹಾನ್ ಮಣ್ಣು ಗುಂಪಾದ 4ನೆಯ ಗುಂಪನ್ನು ವ್ಯಾವಸಾಯಿಕವಾಗಿ ಮುಂದೆ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಒಂದೇ ಮಹಾನ್ ಮಣ್ಣು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣು ಕುಟುಂಬಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ, ರಚನೆ ಮತ್ತು ವಲಯದ ಸ್ಥಿರತೆಗಳಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಹಾಗೂ ಬಸಿದುಹೋಗುವಿಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದಾಗಿ ಒಂದೇ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣು ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಮಣ್ಣು ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು 1) ಅದೇ ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿಯಿಂದ, 2) ಅದೇ ಅನುವಂಶಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ, ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಂಪೆಂದೂ ಹಾಗೂ 3) ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹಾಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ತೆರನಾದ ವಲಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವವುಗಳೆಂದೂ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಮಣ್ಣು ಶ್ರೇಣಿಯೊಳಗಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳೆಲ್ಲವೂ 'ಎ' ವಲಯದ ಸ್ವರೂಪವೊಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ರೀತಿ ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದೊಂದೇ, ಒಂದು ಮಣ್ಣು ಶ್ರೇಣಿಯೊಳಗಿನ ಮಣ್ಣುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಮಣ್ಣು ಶ್ರೇಣಿಯೊಳಗಿನ **ಮಣ್ಣಿನ ಬಗೆ**ಗಳನ್ನು 'ಎ' ವಲಯದ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಳಿಜಾರು, ಚರಂಡಿ, ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಕೂಡಿಸುವಿಕೆ ಮೊದಲಾದವುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ **ಮಣ್ಣು ಹಂತವು** ಮಣ್ಣು ಬಗೆಯ ಒಂದು ಉಪವಿಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಮಣ್ಣು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಯುತ ಹಂತ, ಕೊಚ್ಚಣೆ ಹಂತ, ಉಪ್ಪುಯುತ ಹಂತ ಮೊದಲಾದವುಗಳಿರಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಣ್ಣು ಬಗೆಗೂ ದ್ವಿನಾಮ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಹೆಸರು ಮಣ್ಣು ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಕುರಿತದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ ಎರಡನೆಯ ಹೆಸರು ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ಕಂಡುಬಂದಾಗ ಆ ಸ್ಥಳದ ಹೆಸರನ್ನೇ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಶ್ರೇಣಿಗೆ ಕೊಡಲಾಯಿತು. ಮಣ್ಣು ಹಂತದ ಉಪವಿಭಾಗ ಯಾವುದಾದರೂ ಇದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಅವುಗಳ ಹೆಸರಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ :

ಮಿಯಾಮಿ, ಒಂದು ಮಣ್ಣು ಶ್ರೇಣಿಯ ಹೆಸರು

ಮಿಯಾಮಿ ಗೋಡು ಮಿಯಾಮಿ ಮರಳುಯುತ ಗೋಡು	ಮಿಯಾಮಿ ಮಣ್ಣು ಶ್ರೇಣಿಯ ಮಣ್ಣು ಬಗೆಗಳು
ಮಿಯಾಮಿ ಮರಳುಯುತ ಗೋಡು ಆಳಹಂತ ಮಿಯಾಮಿ ಒಂಡುಗೋಡು – ಕೊಚ್ಚಣೆಯ ಹಂತ	ಮಣ್ಣು ಬಗೆಗಳ ಹಂತಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ

ಮಣ್ಣು ಸಂಬಂಧಗಳು ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣು ಸರಣಿಗಳು : ಮೇಲಿನ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣ ಪಂಗಡಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವನ್ನು ಆಚರಣೆಗೆ ತಂದಿದ್ದಾರೆ. ಸ್ಕಾಟ್‌ಲೆಂಡಿನ ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆ ಅನೇಕ ಮಣ್ಣು ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮಣ್ಣು ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಮಣ್ಣು ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಅದೇ ಮೂಲಬಂಡೆಯಿಂದ ಬಂದವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವಾದರೂ ವಿವಿಧ ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಇವು ಗುರುತಿಸುವಷ್ಟು ಭಿನ್ನವಾದ ಜಮೀನು ಬಳಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ **ಕ್ಯಾಟಿನ** (ಸರಣಿ) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣು ಸಂಕೀರ್ಣವಿದೆ. ಲ್ಯಾಟಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಸರಪಳಿಗೆ ಈ ಹೆಸರಿದೆ. ಮಣ್ಣು ಸರಣಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಬ್ಬುತಗ್ಗಿನ ಭೂದೃಶ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿ ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ಮೇಲ್ಭಾಗ, ಮಧ್ಯ ಇಳಿಜಾರಿನ ತಳಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗಬಹುದು. ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ ಸರಪಳಿಯ ಕೊಂಡಿಗಳಂತೆ ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಇವುಗಳನ್ನು ಸರಣಿ (ಕ್ಯಾಟಿನ್) ಎಂದು ನಕ್ಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬಸಿಯುವಿಕೆ, ಕೊಚ್ಚಣೆ, ಜಿನುಗಿ ಹೋಗುವಿಕೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ, ಬೆಟ್ಟ ಗುಡ್ಡಗಳಲ್ಲಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನೂ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕಾಣುವುದು ಸರ್ವೇ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವಲಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಬೆಟ್ಟ ಮತ್ತು ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ ಸರಣಿ ಗುಂಪು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣದ ಸದ್ಯದ ಸ್ಥಾನಮಾನ : ಮುಂದಿನ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಗುಂಪುಗಳು ಅಥವಾ ವರ್ಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿಗೆ, ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗಿರುವಂತೆ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಎಲ್ಲೆಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಜ್ಞಾಪಕದಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ಒಂದು ಕುರಿಗೂ ಮತ್ತೊಂದು ಕುರಿಗೂ ಇರುವ ಎಲ್ಲೆಯನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸುವಂತೆ ಎರಡು ಮಣ್ಣುಗಳ ನಡುವೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು ಬಹುತೇಕವಾಗಿ ಅಸಾಧ್ಯ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಎಲ್ಲೆಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ ; ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವಂತೆ ಅಚ್ಚುಕಪ್ಪು ಅಥವಾ ಅಚ್ಚುಬಿಳಿ ಎಲ್ಲೆಗಳಿರಬಹುದು. ಆದರೆ, ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಬೂದು ಬಣ್ಣದ ಛಾಯೆಗಳಿರಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಯಾವುದೇ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅಂತಿಮವೆಂದು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿ, ಹೆಚ್ಚು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಹಾಗೂ ಉಪಯೋಗಕಾರಿಯಾಗಲು ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ನಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣು ಬಗೆಗಳ ನಡುವೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇವು ಕೇವಲ ಇಂದ್ರಿಯ ಗೋಚರವಾದವೇ ಹೊರತು ವಾಸ್ತವವೆಂದು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಎಲ್ಲೆಗಳು ಕೇವಲ ಸಹಾಯಕ ಅಂಶಗಳಾಗಿದ್ದು ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಮಣ್ಣು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಮಣ್ಣು ಬಗೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಕ್ರಮೇಣ ಹಾದಿ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ವಿವರಿಸಿದ ಮಣ್ಣು ಬಗೆಗೂ, ಅದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಬಗೆಗೂ ಒಂದು ವಿಶಾಲವಾದ ಪರಿವರ್ತನ ವಲಯವಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆ

ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆಯ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯಗಳೆಂದರೆ :

1) ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳು ದೊರೆತಂತೆ ಅವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಿಕೆ
2) ಅವುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಿಕೆ
3) ಅವುಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ವರ್ಗೀಕರಣದ ಸಮಾನ ಪದ್ಧತಿಯ ಏಕಮಾಣಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು
4) ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ ಸೂಕ್ತ ಭೂಪಟದ (ನಕ್ಷೆ) ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರತಿವರ್ಗದ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವಿಕೆ.

ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆಗಳು ಸವಿಸ್ತಾರವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಪರಿಶೀಲನೆಯದಾಗಿರಬಹುದು. ಸವಿಸ್ತಾರ ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸಮೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿದ ಇಡೀ ಪ್ರದೇಶ

ದಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳ ಮೇಲಿನ ಅವಲೋಕನದಿಂದ ಮಣ್ಣು ಪರಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಶೀಲನ ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಎಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ವಿಶಾಲ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಅವಲೋಕನಗಳಿಂದ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

ಯಾವುದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸುವಾಗ ಬೈರಿಗೆಯಿಂದ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು ಮಣ್ಣು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು ಅಥವಾ ಅಗತಾನೇ ಗುಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ರೇಖಾರಚನೆಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಣ್ಣು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಅಮೆರಿಕನ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಬಗೆಯೇ ಸವಿಸ್ತಾರ ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಅಂಶ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಬಗೆಗಳಾಗಿ ಮೊದಲು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಬಗೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ, ಮಣ್ಣು ಬಗೆಯ ಎಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ ಆ ಸ್ಥಳದ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಮೂಲ ನಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಗೆಯ ಸ್ಥಾನನಿರ್ದೇಶನ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಸ್ಥಳದ ಕ್ಷೇತ್ರ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಅನಂತರ ಪುನರ್ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಭೂನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣ, ವಾಯುಗುಣ, ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವಿವರಣೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅವಶ್ಯಕವಾದ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಒಂದು ಮೈಲಿಗೆ 4–2 ಅಂಗುಲಗಳವರೆಗೆ ಸಮನಾದ ಅಳತೆಯನ್ನುಳ್ಳ ಸವಿಸ್ತಾರ ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆಯ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಬರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಪರಿಶೀಲನ ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆಯ ನಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಮೈಲಿಗೆ 1–3 ಅಂಗುಲ ಸಮನಾದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷಾ ನಕ್ಷೆಗಳು– (1) ಮಣ್ಣು ಬಗೆಗಳು (2) ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳು, ಪ್ರವಾಹಗಳು, ಕಾಲುವೆಗಳು, ಜಲಾಶಯಗಳು. (3) ಕಟ್ಟಡಗಳು ಮತ್ತು ರಸ್ತೆಗಳು, (4) ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣ–ಬೆಟ್ಟಗಳು, ಕಣಿವೆಗಳು, ಸಮಪಾತಳಿಗಳು, ಇಳುಕಲುಮಟ್ಟ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಜೊತೆಗಿರುವ ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆಯ ಲಘು ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು (1) ವಾಯುಗುಣ, ಮಳೆ, ಉಷ್ಣತೆ, ಬಿಸಿಲು, ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯುವ ಕಾಲಾವಧಿ; (2) ವ್ಯವಸಾಯಿಕ ಚರಿತ್ರೆ, ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಧಾನಗಳು ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ; (3) ಮಣ್ಣು ಬಗೆಗಳು, ಅವುಗಳ ಸ್ವರೂಪ, ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಂಶ, ಪೋಷಕಾಂಶಸ್ಥಾನ ಇತ್ಯಾದಿ; (4) ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪಾದಕ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು; (5) ಜಮೀನು ವರ್ಗೀಕರಣ; (6) ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಸಲಹೆಗಳು; ಮತ್ತು (7) ಸ್ಥಾನ

ನಿರ್ದೇಶನ, ಗಾತ್ರ, ಸಾಧನ ಸಂಪತ್ತುಗಳು, ಸಾಗಣೆ ಸೌಕರ್ಯ, ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯ ಸೌಲಭ್ಯ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು : ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆಯ ಲಘು ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು ಹಾಗೂ ನಕ್ಷೆಗಳ ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳ ಪೈಕಿ ಹೆಚ್ಚು ಮುಖ್ಯ ವಾದವುಗಳೆಂದರೆ :

1) ಅವು ಎಲ್ಲ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ವ್ಯವಸಾಯ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿರುತ್ತವೆ
2) ಬೆಳೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಸರಾಗವಾಗುತ್ತದೆ
3) ಜನಸಾಮಾನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಜಮೀನು ಬಳಕೆ ಹಾಗೂ ನಿರ್ವಹಣಾ ಯೋಜನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುತ್ತವೆ
4) ದೇಶದಲ್ಲಿನ ವ್ಯವಸಾಯ ಸಾಧನಸಂಪತ್ತುಗಳ ಒಂದು ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ
5) ಯೋಜನೆ, ನೀರಾವರಿ, ಚರಂಡಿ ಮತ್ತು ಕೊಚ್ಚಣೆಯ ಹತೋಟಿಗೆ ಆಧಾರ ವನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತದೆ
6) ವ್ಯವಸಾಯಿಕ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಹಾಗೂ ದಾಸ್ತಾನು ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶನ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ
7) ಜಮೀನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ
8) ವಿಸ್ತರಣಾ ಕೆಲಸಗಾರರಿಗೆ ಬೆಳೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಶಿಫಾರಸ್ಸುಮಾಡಲು ಹಾಗೂ ಸಲಹೆ ನೀಡಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ವೈಯುಕ್ತಿಕ ರೈತರುಗಳಿಗೆ ಬೆಳೆಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 16

ಭಾರತದ ಮಣ್ಣುಗಳು

ಭೂಕಂದಾಯದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಹಿಂದೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದರು. ಈ ಭೂಕಂದಾಯದ ಅಂದಾಜಿನ ಸಮೀಕ್ಷೆಗಳು ಬಣ್ಣ, ಸ್ವರೂಪ, ಆಳ, ಒಳಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿವೆ. ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಫಲವತ್ತತೆಗನುಗುಣವಾಗಿ 4–5 ದರ್ಜೆಗಳನ್ನಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಕಳೆದ 50–60 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ರಾಜ್ಯದ ವ್ಯವಸಾಯ ಇಲಾಖೆಗಳವರು ಕೆಲವು ಪರಿಮಿತ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸುಧಾರಣೆ, ಕೊಚ್ಚಣೆ, ಚರಂಡಿ, ನೀರಾವರಿ, ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರ, ಫಲವತ್ತತೆಗಳಂಥ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಅನೇಕ ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಆಯಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಮಣ್ಣುನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಭಾರತದ ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಹಾಗೂ ಭಾರತೀಯ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯವರು ವಿಶಾಲ ತಳಹದಿಯ ಅಖಿಲಭಾರತ ಮಣ್ಣು ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. 1956–61ರಲ್ಲಿ ಎರಡನೆ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಖಿಲ ಭಾರತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಲಾಯಿತು.

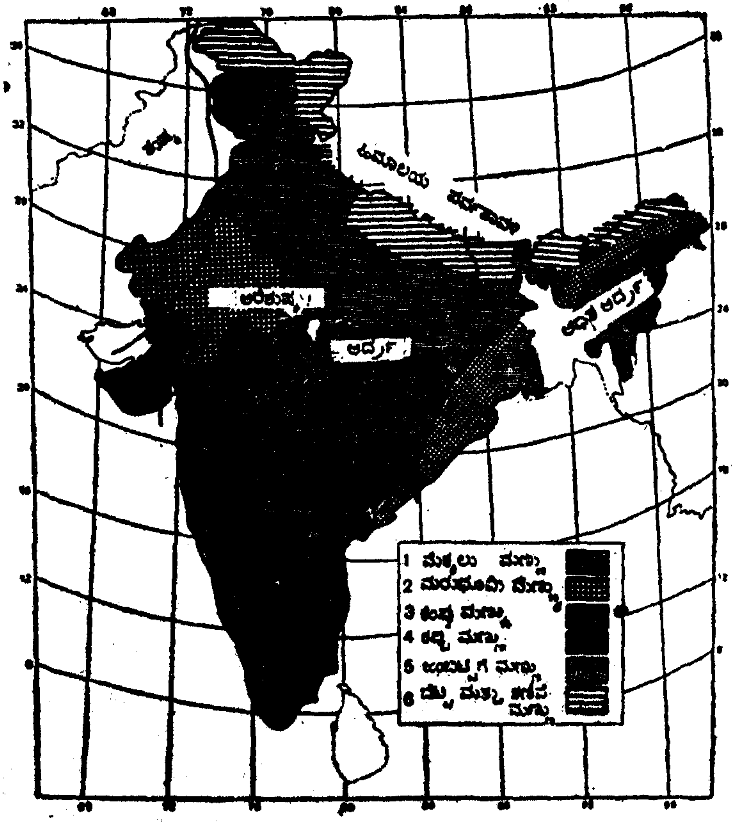
ಮೇಲಿನ ಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಮಾಹಿತಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಎಂಟು ಪ್ರಧಾನವಾದ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ :

1. ಮೆಕ್ಕಲು	300,000 ಚದರಮೈಲಿಗಳು	5. ಮರಳುಗಾಡು
2. ಕಪ್ಪು	200,000 ಚದರಮೈಲಿಗಳು	6. ಚೌಳು
3. ಕೆಂಪು	200,000 ಚದರಮೈಲಿಗಳು	7. ಪೀಟ್‌ಯುತ
4. ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ	50,000 ಚದರಮೈಲಿಗಳು	8. ಕಾಡು

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿನ 50ಕ್ಕೂ ಮಿಗಿಲಾದ ಮಹಾನ್ ಮಣ್ಣು ಗುಂಪುಗಳ ಪೈಕಿ, 7 ಅಥವಾ 8 ಮಾತ್ರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳ ಎಜೋನಲ್ ಸಂಗಡಕ್ಕೆ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ ; ಕಪ್ಪು, ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತು ಮರಳುಗಾಡ ಮಣ್ಣುಗಳು ವಲಯ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಚೌಳು, ಪೀಟ್ ಮತ್ತು

ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅಂತರ್ವಲಯ ಮಣ್ಣುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಇಷ್ಟಾದರೂ ಭಾರತದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣು ಬಗೆ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣು ಶ್ರೇಣಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ತಿಳಿದಿರುವುದು ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಸ್ವಲ್ಪ. ಪ್ರಧಾನವಾದ ಮೊದಲಿನ ನಾಲ್ಕು ಗುಂಪುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ವಿವರ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 16ರಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 16 : ಭಾರತದ ಮಣ್ಣು ನಕ್ಷೆ

1. ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು : ಇದು ಅತ್ಯಂತ ವಿಸ್ತೃತ ಮಣ್ಣು ಗುಂಪಾಗಿದ್ದು 300,000 ಚದರ ಮೈಲಿಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಭಾಗ,

ಪಂಜಾಬ್, ರಾಜಸ್ಥಾನ, ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ, ಬಿಹಾರ್, ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳದ ಬಹು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಓಡಿಸಾ, ಆಸಾಮ್ ಕಾಶ್ಮೀರದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ಸಿಂಧೂ ಗಂಗಾನದಿಯ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಸಾಮ್‌ನಲ್ಲಿಯ ಬ್ರಹ್ಮಪುತ್ರಾ ನದೀಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಗುಜರಾತ್‌ದಲ್ಲಿಯ ನರ್ಮದಾ ಮತ್ತು ತಪತೀ ನದೀಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಆಂಧ್ರ, ಮದ್ರಾಸ್ ಮತ್ತು ಮೈಸೂರು ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿನ ಗೋದಾವರೀ, ಕೃಷ್ಣಾ ಮತ್ತು ಕಾವೇರಿ ನದೀಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಸಮುದ್ರ ತೀರ ಹಾಗೂ ನದೀ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಸಿಂಧೂ ಗಂಗಾನದಿ ಮೈದಾನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು ಬೂದಿ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಹಿಡಿದು ತಿಳಿಹಳದಿ ಬಣ್ಣದವರೆಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಸ್ಥಿರತೆ ಹಾಗೂ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಅವು ಬಹುತೇಕವಾಗಿ ಮರಳುಯುತ ಗೋಡು ಅಥವಾ ಜೇಡಿಗೋಡುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣುಗಳು, 10 ರಿಂದ 200 ಅಡಿಗಳವರೆಗೂ ಆಳವಾಗಿದ್ದು, ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೀಡಾಗಿ ಹೊಸ ಒಂದು ಶೇಖರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸುವಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ತರೀಕರಣಕ್ಕೆ ಆಸ್ಪದವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬಸಿದುಹೋಗುವಿಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಬಹಳ ಮಟ್ಟಿಗೆ ದೇಶವು ಮೈದಾನ ಪ್ರದೇಶವಾಗಿದ್ದು, ವಿಸ್ತೃತ ನೀರಾವರಿಯಿಂದಾಗಿ ಜಲ ಮಟ್ಟ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಸಿಲಿಕಾ ಅಥವಾ ಜೇಡಿಯ ಗಟ್ಟಿ ಪದರಗಳು ಹಾಗೂ ಸುಣ್ಣಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪದೇಪದೇ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಭೇದ್ಯವಾದ ಜೇಡಿ–ಒಳಮಣ್ಣಿನ ಪದರಗಳಿದ್ದು ಮುಂದೆ ಉಸರ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರದ ತೇಪೆಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಹಳಮಟ್ಟಿನ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು ಕಡಮೆ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸುಮಾರು ಶೈದಷ್ಟು ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ರಂಜಕಾಂಶ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಕೊರತೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣದ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಕಂಕರ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಗಟ್ಟಿ ಸುಣ್ಣದ ಗಂಟುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಿಂಧೂ ಗಂಗಾನದೀ ತೀರದ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನ ಒಂದು ಮಾದರಿ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 17ನ್ನು ನೋಡಿ).

0''–6'' ಅಥವಾ 12''	—ಬೂದು ಕಂದು ; ಮರಳುಯುತ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಜೇಡಿಗೋಡು ; ಕ್ಯಾಲ್ ಕೇರಿಯಸ್ ; ಪುಡಿಗಳು ; ಅತಿಹೆಚ್ಚಿರುವ ಉಪ್ಪಿನ ಅಂಶ ; ತಟಸ್ಥ ಅಥವಾ ತುಸು ಕ್ಷಾರೀಯ
6''–60''	—ತಿಳಿಕಂದು ಬಣ್ಣ ; ಮರಳುಯುತ ಗೋಡಿನಿಂದ ಜೇಡಿಗೋಡಿನವರೆಗೆ. ಮಧ್ಯಮ ಕ್ಯಾಲ್‌ಕೇರಿಯಸ್. ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಂಟೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ, ಸಾಂದ್ರವಾದ ಹಾಗೂ ಗಟ್ಟಿಪದರಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಮುಂದೆ ಈ ಗಟ್ಟಿಪದರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ನಿಲ್ಲುವಂತಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಕ್ಷಾರೀಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ
60''ಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗೆ	—ಗೋಡು ಅಥವಾ ಮರಳುಯುತಗೋಡು; ಬೂದು ಅಥವಾ ಕಂದುಬಣ್ಣ. ಸುಣ್ಣ ಕಂಕರ್ ಇರುವಿಕೆ. ಕೆಲಮೇಳೆ, ಸಾಂದ್ರ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರೀಯ ಗಟ್ಟಿ ಪದರಗಳು ಎದುರಾಗುತ್ತವೆ

ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು, ನೀರಾವರಿ ಇದ್ದು, ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪಾದನಾಕಾರಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಮುಖ್ಯವಾದ ಬೆಳೆಗಳೆಂದರೆ ಗೋಧಿ, ಹತ್ತಿ, ಜೋಳ, ರಾಗಿ, ಎಣ್ಣೆ ಕಾಳು ಬೀಜ, ಬತ್ತ, ಕಬ್ಬು, ತರಕಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳು. ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಬಂಗಾಳ, ಆಸಾಮ್ ಮತ್ತು ಬಿಹಾರ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಸೆಣಬನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಹೆಚ್ಚು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿವೆ.

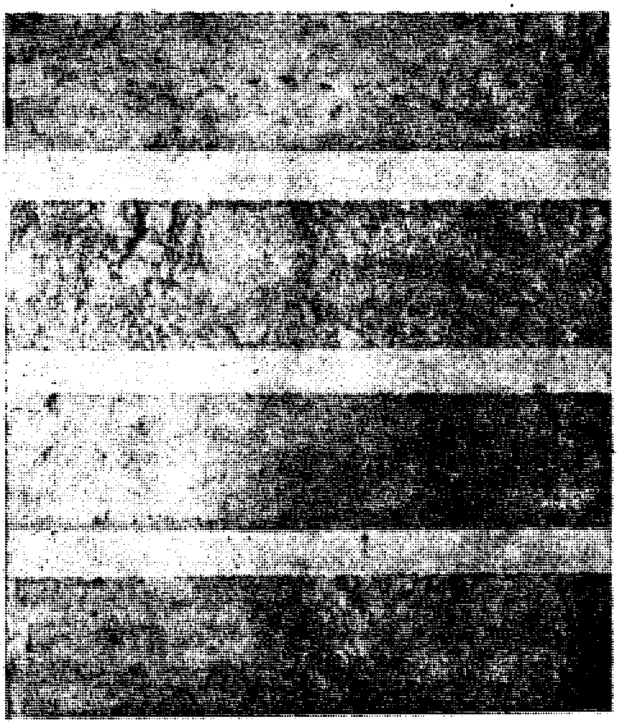
ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು : ಈ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅನುವಂಶಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಮಹಾನ್ ಮಣ್ಣು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಕಪ್ಪು ಭೂಮಿ ಅಥವಾ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಚೆರ್‌ನೋಜಮ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪುಹತ್ತಿ ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದು ಕೂಡ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹತ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಹೆಚ್ಚು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹ್ಯೂಮಸ್, ಸಾವಯವ ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಟಿಟ್ಯಾನಿಫೆರಸ್ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿರುತ್ತವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಇವುಗಳನ್ನು ರೀಗರ್ ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಬಹಳಮಟ್ಟಿಗೆ ಪೂರ್ತಿ ಮಹರಾಷ್ಟ್ರ ರಾಜ್ಯವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ದಕ್ಷಿಣ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿ, ದಕ್ಷಿಣ ಗುಜರಾತ್, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಮಧ್ಯ ಹಾಗೂ ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾಗ, ಆಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಒಡಿಸಾ ರಾಜ್ಯಗಳ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾಗಗಳು ಮತ್ತು ಮೈಸೂರು ರಾಜ್ಯದ ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳು, ರಾಜಾಸ್ತಾನ, ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಮದ್ರಾಸಿನ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು

ಮಣ್ಣುಗಳು, ರಾಜಸ್ಥಾನ ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಮದ್ರಾಸಿನ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ಆಂಧ್ರ, ಮದ್ರಾಸ್ ಮತ್ತು ಮೈಸೂರು ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಯ ಪಶ್ಚಿಮಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಬಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಪೂರ್ವಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ಮತ್ತು ನೈಸ್ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲಿರುತ್ತವೆ.

ದಕ್ಷಿಣ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿ ಉಬ್ಬುತಗ್ಗುಗಳಿರುವ ಪ್ರದೇಶವಾಗಿದ್ದು ಕಣಿವೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಸನ್ನಿವೇಶಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಇಳಿಜಾರಿನ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ತಟ್ಟೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ (18 ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ) ಇಲ್ಲವೇ ಮಧ್ಯಮ ಆಳವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ (18 ಅಂಗುಲಗಳಿಂದ 36 ಅಂಗುಲಗಳವರೆಗೆ) ಅಥವಾ ಆಳ (36 ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು)ವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಕಂದು, ಚೆಸ್ಟ್‌ನಟ್ ಮತ್ತು ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣದವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹಗುರ, ಮಧ್ಯಮ ಹಾಗೂ ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ ಸ್ವರೂಪವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಘಟ್ಟಗಳ ಇಳಿಜಾರಿನುದ್ದಕ್ಕೂ ಮಣ್ಣುಗಳು ದಪ್ಪವಾಗಿದ್ದು, ಗ್ರಾವೆಲ್‌ನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಬೆಟ್ಟದ ಬುಡದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ನದೀ ಕಣಿವೆಗಳು ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ಅನೇಕ ವೇಳೆ 20 ಅಡಿ ಆಳವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವನತಿಹೊಂದಿದ ಚೌಳೀಕೃತ ಮಣ್ಣುಗಳು ದೊಡ್ಡ ತೇಪೆಗಳಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ **ಚೋಪನ್** ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ **ಕಲ್ಲರ್** ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ತಟ್ಟೆಯಾದ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ತಿಳಿಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದವುಗಳಾಗಿದ್ದು, ಒರಟು ಸ್ವರೂಪವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಅನೇಕವೇಳೆ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಮೆ ಫಲವತ್ತತೆಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆಳ ಮತ್ತು ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಜೇಡಿ ಅಂಶದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಮಳೆಗಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡಲು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಪದರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೇಡಿಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ನೀರು ಬಸಿದುಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ತುಂಬಾ ಆಳವಾದ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳು ನೀರಾವರಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವು ಹಿಂಗಾರು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯಮ ಆಳವಿರುವ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳು 1.5–3 ಅಡಿ ಮಾತ್ರ ಆಳವಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಳಗೆ ಇರುವ ಒಳಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಭಾಗಶಃ ವಿಭಜಿತವಾದ ಬಂಡೆ (ಮರ್ರಮ್) ಸುಲಭವಾಗಿ ನೀರು ಬಸಿದುಹೋಗಲು ಅವಕಾಶಮಾಡಿಕೊಡುವುದಲ್ಲದೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ನೀರಾವರಿ

ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳು ತೇವಧಾರಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದವುಗಳಾಗಿದ್ದು ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉಷ್ಣ ಹವಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕುಚಿತವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಬಿರುಕುಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಈ ಬಿರುಕುಗಳು ಅನೇಕ ಅಡಿ ಆಳದವರೆಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಳೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಸಡಿಲವಾದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣು ಬಿರುಕುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ಲಕ್ಷಣ 'ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಉಳುಮೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ' ಎಂದು ಗಾದೆ ಮಾತಿಗೆ ಮೂಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 17 : ಭಾರತದ ಪ್ರಮುಖ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮಾದರಿ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ, ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಕೊರತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಬಹಳ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ರಂಜಕಾಮ್ಲವೂ ಕೊರತೆಯಾಗಿರುದೆತ್ತ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದ ಅಂಶ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಅಂಶ ಬಹುವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಜೇಡಿ ಬಹಳವಾಗಿ ಮಾಂಟ್

ಮಾರಿಲ್ಲೊನೈಟ್ ಬಗೆಯ ಜೇಡಿಯ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣ ವಾಗಿ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣು ಭಾರತದ ಇತರ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಫಲವತ್ತತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ದಕ್ಷಿಣ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಯ ಉಬ್ಬುತಗ್ಗಿನ ಸ್ವಭಾವದಿಂದಾಗಿ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳು ತಮ್ಮ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣ, ಮಳೆ ಮತ್ತು ಬಸಿಯುವಿಕೆಗಳು ಪ್ರಧಾನಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ, ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಎ, ಬಿ, ಮತ್ತು ಸಿ ಎಂಬ ಎಲ್ಲ ಮೂರು ವಲಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಎ ಮತ್ತು ಸಿ ಈ ಎರಡೇ ವಲಯಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. 'ಎ' ವಲಯವನ್ನು ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಕಪ್ಪುವಲಯ ಹಾಗೂ ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿ ಬಣ್ಣವಿರುವ ಎ$_2$ ವಲಯವೆಂದು ಎರಡು ಭಾಗ ಮಾಡಬಹುದು. ಆಳವಾದ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಜೇಡಿಅಂಶ ದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಪದರ ಅನೇಕ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ವಿಸ್ತರಿಸಿರ ಬಹುದು. 'ಎ' ಯಿಂದ 'ಬಿ' ವರೆಗಿನ ಪರಿವರ್ತನೆ ಕ್ರಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. 'ಬಿ' ವಲಯ ಇಲೂವಿಯಲ್ ವಲಯವಾಗಿದ್ದು ಸುಣ್ಣ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ; ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟು(ಜಿಪ್ಸಮ್)ಗಳೆರಡೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯಮ ಆಳವಿರುವ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿ ರಚನೆಯೊಂದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡ ಲಾಗಿದೆ :

ಎ$_1$: 0–6'' ಅಥವಾ 12''—ಕಪ್ಪು; ಪರಸ್ಪರ ಸಾಮ್ಯವಿರುವುದು ; ಕಾಳುಕಾಳಾಗಿರು ವುದು; ಸಚ್ಛಿದ್ರ; ಜೇಡಿಗೋಡು; ಕಡಮೆಸುಣ್ಣವಿರುವುದು; ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಬಿರುಕು ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು

ಎ$_2$: 6''–12'' ಅಥವಾ 20''—ತಿಳಿಗಪ್ಪು; ಪರಸ್ಪರ ಸಾಮ್ಯವಿರುವುದು ; ಕಾಳುಕಾಳಾಗಿ ರುವುದು, ಕಡಮೆ ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಜೇಡಿಯುತ, ಸ್ವಲ್ಪ ಸುಣ್ಣ ಕಲ್ಲಿರುವುದು ; ಈ ಪದರದವರೆಗೂ ಬಿರುಕುಗಳು ವಿಸ್ತೃತ ವಾಗಿರುತ್ತವೆ

ಬಿ : 12''–20'' ಅಥವಾ 40''—ಬೂದುಗಪ್ಪು ; ಕ್ರಮವಾದ ಪರಿವರ್ತನೆ; ವಿವಿಧತೆ ಇರು ವುದು; ಸುಮಾರಾಗಿ ಜಂಟಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಸಾಂದ್ರ ವಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಜೇಡಿಯುತ ಹಾಗೂ ಹೇರಳವಾದ ಸುಣ್ಣ ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದು

ಸಿ:20''–40''ಅಂಗುಲದ ಕೆಳಗೆ—ಕಂದು; ತೀಕ್ಷ್ಣ ಪರಿವರ್ತನೆ; ವಿವಿಧತೆ ಇರುವುದು; [illegible]

ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದು; ಸಚ್ಛಿದ್ರ; ಭಾಗಶಃ ವಿಭಜಿತ ವಾದ ಬಂಡೆ (ಮರ್ರಮ್).

ರೆಗರ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಹೆಚ್ಚು ಜೇಡಿ ಅಂಶವಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 'ಎ' ಮತ್ತು 'ಬಿ' ವಲಯಗಳು 6–10 ಅಡಿಗಳವರೆಗೂ ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಹೆಚ್ಚು ಜೇಡಿ ಅಂಶದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಬೇಸಾಯ ಕೆಲಸಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ ವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿಯೇ ಫಲವತ್ತಾಗಿದ್ದು ಹತ್ತಿ, ಧಾನ್ಯಗಳು, ಎಣ್ಣೆ ಕಾಳು ಬೀಜಗಳು ಮತ್ತು ಜಂಬೀರ ಬೇಸಾಯಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯಮ ಆಳವಿರುವ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿ ಹೆಚ್ಚು ಇಳುವರಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಬ್ಬಿನ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳು : ಇವು ಕೆಂಪು ಗೋಡುಗಳಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ಹಳದಿ ಯುತ ಕೆಂಪುಭೂಮಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಸುಮಾರು 200,000 ಚದರ ಮೈಲಿ ಗಳಷ್ಟನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಕೇರಳ, ಮದ್ರಾಸ್, ಮೈಸೂರಿನ ಬಹುಭಾಗಗಳು, ಆಂಧ್ರ, ಓಡಿಸಾ ಮತ್ತು ಬಿಹಾರದ ಪೂರ್ವಭಾಗಗಳು ರಾಜಾಸ್ಥಾನದ ಅರಾವಳಿ ಪರ್ವತಾವಳಿಯ ಪೂರ್ವ ಸರಹದ್ದುಗಳು, ಬಂಗಾಳದ ಬಂಕುರ ಮತ್ತು ಮಿಡ್ನಾಪುರ್ ಜಿಲ್ಲೆಗಳು, ಅಸ್ಸಾಮಿನ ಖಾಸಿ, ಗಾರೊ ಮತ್ತು ನಾಗಾ ಪರ್ವತಗಳು ಹಾಗೂ ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದ ಝೂನ್ಸಿ ಮತ್ತು ಬಂಡ ಜಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿರುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ, ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವಾಗಿದ್ದು ಹಳದಿಯುತ ಕೆಂಪು, ಅಥವಾ ಕಂದುಯುತ ಕೆಂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಣ್ಣ, ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ಏಕರೀತಿಯ ವಿಸರಣೆಯಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳು ದಿಣ್ಣೆಯ ತೆಳುಗ್ರ್ಯಾವೆಲ್ ದರ್ಜೆಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಮೈದಾನಗಳು ಹಾಗೂ ಕಣಿವೆ ಪ್ರದೇಶದ ಆಳವಾದ ಫಲವತ್ತುಳ್ಳ ಗೋಡು ದರ್ಜೆಯವರೆಗೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣುಗಳು ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ ಮತ್ತು ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆ ಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ನೆಲೆನಿಂತ ಮೂಲಗಳೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ ಮತ್ತು ರೂಪಾಂತರಿತ ಶಿಲೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್, ನೈಸಿಸ್ ಮತ್ತು ಸ್ಲೇಟು ಗಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿಯ ಭಾಗ ಬಹುತೇಕ ಕೆಯೋಲಿನೈಟಿಕ್ ಖನಿಜವಾಗಿದ್ದು, ಸಿಲಿಕಾ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡು ಪ್ರಮಾಣ 2:3 ರಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತ ದಲ್ಲಿ ಅಸಮಾನವಾಗಿ 2ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಂಪು

ಮಣ್ಣುಗಳು ಸಚ್ಛಿದ್ರವಾಗಿದ್ದು ಪುಡಿಪುಡಿಯಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಸುಣ್ಣ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಇರುವುದೇ ಇಲ್ಲ ಹಾಗೂ ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಮ್ಲೀಯ ವಾಗಿರಬಹುದು. ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ಅಷ್ಟು ಫಲವತ್ತಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಕಡಮೆ ಕ್ಷಾರ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಥವಾ ತೇವವನ್ನು ಹಿಡಿದಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವು ಗಳಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್, ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ರಂಜಕಗಳ ಕೊರತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ಆಳ ಮತ್ತು ಫಲವತ್ತತೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯಮ ಆಳವುಳ್ಳ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯವೊಂದು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಬಾಹ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ :

0–1'' ಅಥವಾ 2''—ಕೆಂಪು, ಗೋಡುಯುತ, ಕಾಳುಕಾಳಾದ

1''–20'' ಅಥವಾ 30''—ದಟ್ಟಕೆಂಪು; ಗೋಡು ಅಥವಾ ಮರಳುಯುತ ಗೋಡು

20'' ಅಥವಾ 30'' ಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗೆ—ವಿಭಜಿತವಾದ ಬಂಡೆ–ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್. ಕೆಲವುವೇಳೆ ಸಾಂದ್ರವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೊತ್ತ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಸರಿಯಾಗಿ ಗೊಬ್ಬರಹಾಕಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದರೆ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ವಿಧದ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಮತ್ತು ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳು : ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ತೇವ ಹಾಗೂ ಶುಷ್ಕಕಾಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 50,000 ಚದರ ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಕೇರಳ, ಮೈಸೂರು, ಅಸ್ಸಾಮ್ ಮತ್ತು ಒಡಿಸಾಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅವು ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿನ ಬೆಟ್ಟದ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳು ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗಿವೆ. ಇವು ಅದೇ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಒಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರವಾಗಿ ಜೇನುಗೂಡಿನಾಕಾರದ, ಕೋಶ ಕಾರಿತ (ಗುಳ್ಳಿಯಾಕಾರಿತ) ರಾಶಿಯಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೊತ್ತ ಹೊಸದರಲ್ಲಿ ಮೃದುವಾಗಿರುತ್ತದಲ್ಲದೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಹಾಕಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಗಾಳಿಗೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟಾಗ, ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗು ಕಟ್ಟಡಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಣ್ಣ, ಕೆಂಪುಬಣ್ಣದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕೆಂದುಬಣ್ಣದವರೆಗೆ ಅಥವಾ ಹಳದಿಯುತ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದವರೆಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತ

ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ, ಅವು ಮರಳುಯುತ ಗೋಡಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಜೇಡಿಗೋಡುಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಹುಡಿಹುಡಿಯಾದ ಸಚ್ಛಿದ್ರ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. pH 4.5 ರಿಂದ 6.5ರವರೆಗಿದ್ದು ಯಾವಾಗಲೂ ಆಮ್ಲೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣ ಬಹುತೇಕ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಿಲಿಕಾ ಸೆಸ್ಕಿವಿ ಆಕ್ಸೈಡು ಪ್ರಮಾಣ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 2ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿವರಣೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ :

0–6''—ಬೂದು ಅಥವಾ ಕಂದುಯುತ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದವರೆಗೆ ; ಮರಳುಯುತ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಜೇಡಿಯುತ ಗೋಡಿನವರೆಗೆ

6''–20'' ಅಥವಾ 40''—ಕೆಂಪು ; ಕ್ರಮೇಣ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ; ಕಡಮೆ ಸಚ್ಛಿದ್ರ; ಮರಳುಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಜೇಡಿಯುತ ಗೋಡಿನವರೆಗೆ

20''–40'' ಅಥವಾ 60''—ಕೆಂಪು ; ಚುಕ್ಕೆವಿನ್ಯಾಸ ; ಸಾಂದ್ರ ; ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಜೇಡಿಯುತ

20'' ಅಥವಾ 40'' ಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗೆ—ಜೇನುಗೋಡಿನಂತಿರುವುದು; ಹಳದಿ ಕೆಂಪು ಚುಕ್ಕೆ ವಿನ್ಯಾಸವಿರುವ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಬಂಡೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟಾದರೂ, ಅವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ರಂಜಕಾಮ್ಲದ ಕೊರತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ರಂಜಕಾಮ್ಲ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕಡಮೆ ಫಲವತ್ತುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿದ್ದರೂ ಕೂಡ, ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕಿದಾಗ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ ಬತ್ತ, ದ್ವಿದಳಧಾನ್ಯ ಬೆಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಬ್ಬನ್ನು ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಬೆಟ್ಟಗಳು, ಕಾಡುಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದ್ದು ಮಾವು ಮತ್ತು ಗೋಡಂಬಿ ಬೇಸಾಯಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಇತರ ಮಣ್ಣು ಗುಂಪುಗಳು : ಆಗಲೇ ಹೇಳಿದಂತೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಇತರ ಪ್ರಧಾನ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎಲ್ಲೋ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ :

ಕಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳು : ಶೇಕಡಾ 14 ಭಾಗದಷ್ಟು ಭೂಪ್ರದೇಶ ಕಾಡುಗಳಿಂದ ಆವರಿಸಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವ ವಾಯುಗುಣ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಾವರಣದಿಂದಾಗಿ ಹಿಮಾಲಯದಿಂದ ಕನ್ಯಾಕುಮಾರಿಯವರೆಗಿನ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುವ ಮಣ್ಣುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಹಿಮಾಲಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ

[illegible], ಮದ್ರಾಸ್ ಮತ್ತು ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ ಟೀಕ್ [illegible] ಮತ್ತು ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ಕಾಡುಗಳೂ ಕಂ[illegible] [illegible] ಉಷ್ಣತೆ ಹಾಗೂ ಮಳೆ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಹಿಮಾ[illegible] [illegible]ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪಾಡ್‌ಜಾಲಿಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪರ್ಯಾಯ [illegible] ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಬೆಟ್ಟದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಮರಳುಗಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳು : ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ರಾಜಪುಟಾನ ಮ[illegible] ಪಂಜಾಬ್ ಮರಳುಗಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವಲ್ಲದೆ, 50,000 ಚದರ ಮೈಲಿಗಳ ಪ್ರದೇಶ ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಮಳೆಯೇ ಇ[illegible] ದಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಗಾಳಿ ಬೀಸಿಕೊಂಡು ತಂದುಹಾಕಿದ ಮರಳು ತುಂಬಿರುತ್ತದೆ. ಅ[illegible] ಈ ಪ್ರದೇಶ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಕಾರಿಯಲ್ಲ. ನೀರು ದೊರೆಯು[illegible] ಮಾಡಿದರೆ ಈ ಮರಳುಗಾಡಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನೂ ಬೇಸಾಯ ಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದ[illegible] ಕೈಗೊಂಡ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ.

ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳು : ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಭಾರತದ [illegible] ಕಟಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಎಲ್ಲ ವಾಯುಗುಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತ[illegible] ಒಮ್ಮೆ ಫಲವತ್ತಾಗಿದ್ದ ಬೃಹತ್ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಉಪ್ಪಿನಿಂದ ತುಂಬಿಕೊಂಬು ಏಷ[illegible] ಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಂಜರು ಭೂಮಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಿವೆ. ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳ[illegible] ಸುಮಾರು 5 ಅಥವಾ 6 ಮಿಲಿಯನ್ ಎಕರೆಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶ ಆವರಿಸಿವೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಉತ್ತರಪ್ರದೇಶವೊಂದರಲ್ಲೇ ಸುಮಾರು 2 ಮಿಲಿಯನ್ ಎಕರೆಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಸ್ಥಳೀಯವಾ[illegible] ಅವುಗಳನ್ನು ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಉಸರ್ ಅಥವಾ ರೆಹ್ ಎಂದೂ ಪಂಜಾಬಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲರ್, ಥುರ್ ಮತ್ತು ಬಾರಾ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಶುಷ್ಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಬಿಳಿ ಉಪ್ಪಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಇವುಗಳ ಹೊರ ಪದರ ನಯವಾಗಿದ್ದು ಬೂದು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕೆಳಗೆ ವಿವಿಧ ದಪ್ಪಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಸಾಂದ್ರವಾದ ಹಾಗೂ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಪದರವಿರುತ್ತದೆ. ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರು ನಿಲ್ಲುವುದರಿಂದ ನೀರು ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಮೈಸೂರು, ಆಂಧ್ರ, ಗುಜರಾತ್ ಮತ್ತು ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿನ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಚೋಪನ್ ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ ಇಂ[illegible]

ಗಳು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡದಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವಲ್ಲದೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಅಥವಾ **ಚೌಳು** ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಸಮುದ್ರದ ಪ್ರವಾಹದಿಂದಾಗಿ ಪಶ್ಚಿಮ ತೀರದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಚೌಳುಮಣ್ಣಿನ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು **ಖರ್** ಮತ್ತು **ಖಜನ್** ಜಮೀನುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಪೀಟ್‌ಯುತ ಮತ್ತು ಜೌಗಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮಣ್ಣುಗಳು : ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಕೇರಳದಲ್ಲಿ ಮುಂಗಾರಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನಿಂದ ಮುಳುಗಡೆಯಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣುಗಳು ಶೇಕಡಾ 40 ಭಾಗ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಅತಿ ಆಮ್ಲೀಯತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಜೌಗು ಮಣ್ಣುಗಳು ಅನೇಕ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿನ ಸಮುದ್ರತೀರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬಂಗಾಳದಲ್ಲಿನ ಸುಂದರ್‌ಬನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದ ಅಲ್ಮೋರಾ ಜಿಲ್ಲೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೇರಳದಲ್ಲಿ, ಮುಂಗಾರು ಕಳೆದನಂತರ ಜೌಗು ಜಮೀನನ್ನು ಬತ್ತದ ಬೇಸಾಯಕ್ಕೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

BAVER — *Soil Physics*

GEIKE — *Text Book of Geology*

GLINKA — *Great Soil Groups of the World and their Development*

HALL — *The Soil*

HILLGARD — *The Soils*

INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH BULLETIN NO. 73. — **Final Report of the All India Soil Survey scheme**

ISGUR — *An Introduction to Soil Science*

JOFFE — *Pedology*

KEEN — *The Physical Properties of Soils*

KRISHNAN — *Geology of India and Burma*

LYON, BUCKMAN and BRADY — *Nature and Properties of Soils*

MILLER and TURK — *Fundamentals of Soil Science*

PURI — *Soils : Their Physics and Chemistry*

RAYCHAUDHRI — *Soils of India*

ROBINSON — *Soils, their Origin, Constitution and Classification*

RUSSELL — *Soil Conditions and Plant Growth*

THORN and PETERSON — *Irrigated Soils*

WADIA — *Geology of India*

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ

ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ	Igneous rock
ಅಣುವೇಗ	Molecular velocity
ಅನುಸಕ್ತಿ	Adhesion
ಅಭ್ರಕ	Mica
ಅವಪಾತ (ಪ್ರಕ್ಷೇಪ)	Precipitation
ಅವ್ಯಾಪ್ಯಪದರ	Impermeable layer
ಅಸ್ಫಟಿಕ ಜೇಡಿ	Colloidal clay
ಅಂಡವೃತ್ತಾಕಾರ ಮಾರ್ಗ	Elliptical path
ಅಂತರ್ವಲಯ ಮಣ್ಣು	Intrazonal soil
ಅಂತಸ್ಸರಣ	Intrusive
ಆಮ್ಲಕ್ಷಾರಕ	Amphoteric
ಆಮ್ಲ ಬಂಡೆ	Acid rock
ಇಂಗಾಲೀಕರಣ	Carbonation
ಉತ್ತರಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶ	Aractic region
ಉತ್ತು (ಉಳುಮೆ, ಉತ್ತಮಣ್ಣು)	Tilth
ಉದುರಿ ಹೋಗುವ ಮರ	Deciduous tree
ಉಬ್ಬು ತಗ್ಗು	Relief
ಉರುಳು ನಿರ್ಗಲ್ಲು	Avalanches
ಉಷ್ಣರೂಪಾಂತರತೆ	Heat metomorphism
ಏಕಮಾನಕ	Monometric
ಏಕ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ	Monovalent
ಒಂಡು	Silt

ಒಡ್ಡು	Bund
ಕಚ್ಚಾವಸ್ತು	Raw material
ಕಡಲು ಮಣ್ಣು	Marine soil
ಕಡಲ ಶೇಖರಣೆ	Marine deposit
ಕತ್ತರಿಸಿಹಾಕಿದ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ	Truncated profile
ಕರಾಟಕೃತಿ	Nutty
ಕಲಿಲ	Colloid
ಕಲ್ಲು ಗುಂಡು	Boulder
ಕಲ್ಲು ಹೂ(ಶಿಲಾವಲ್ಕ)	Lichens
ಕ್ಷಾರ ಬಂಡೆ	Basic rock
ಕಾಳಾಗುವಿಕೆ	Granulation
ಕೆಳಮಣ್ಣು	Sub soil
ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ	Centrifuge
ಕೊಚ್ಚಣೆ	Erosion
ಕೊಚ್ಚಿಗೆ	Demandation
ಕೋಡುಗಲ್ಲು	Cliff
ಖಗೋಳೀಯ ವಸ್ತು	Celestial body
ಗಟ್ಟಿಸ್ತರ	Hard pan
ಗರಸು	Gravel
ಗಾಳಿ ಸಾಗುಮಣ್ಣು	Eolian soil
ಗೆದ್ದಲು	Termite
ಗೋಡು	Loam
ಘಟಕ	Constituent
ಘನಕಣ	Solid particle
ಜಲಜ ಶಿಲೆ	Sedimentory rock
ಜೂರುಗಲ್ಲು ಬಂಡೆ	Conglomerate
ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ	Laterite
ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆ	Hydrolysis

ಜಲಸಂಯೋಗ	Hydration
ಜಲಸಮಸ್ಥಿತಿ	Hydrostatic
ಜಲಾವರಣ	Hydrosphere
ಜಾಲಂಧ್ರ	Lattice
ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಧೂಳು	Volcanic dust
ಜಿಗುಟು	Tenacity
ಜಿಗುಟು ಮಣ್ಣು (ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣು)	Heavy soil
ಜೀರುಂಡೆ	Beetle
ಜೇಡಿ	Clay
ಜೇಡಿಪದರಗಲ್ಲು	Shale
ಜೇಡಿಸ್ತರ	Claypan
ತಟ್ಟೆಯಾಕೃತಿ	Platy laminar
ತೇಲಣ	Suspension
ತೇಲುತ್ತಿರುವ ದ್ರವ	Supernatant liquid
ತೇವಪೂರೆ	Moisture film
ದಂಶಕ	Rodent
ದ್ರವಮಾಪಕ	Hydrometer
ದಿಮ್ಮಿಯಾಕೃತಿ	Blocky
ದ್ವಿಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ	Divalent
ಧಾರಣ	Retension
ನದೀ ಜಗತಿ ಭೂಮಿ	River terrace
ನದೀ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿ	River delta
ನಮ್ಯತೆ	Plasticity
ನವಿರು ಮರಳು	Fine sand
ನಿರ್ವಾಯುಚೋಷಣ	Vacuum suction
ನೀಹಾರಿಕಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ	Nebular hypothesis
ನೆಲಗಟ್ಟು ಕಲ್ಲು	Pawing stone
ನೆಲೆ ನಿಲ್ಲುವ ವೇಗ	Settling velocity
ನೇಗಿಲ ಪದರ	Ploughed layer
ನೇಗಿಲ ಸಾಲು	Plough line
ಪ್ರಕ್ಷುಬ್ಧತೆ	Turbulence
ಪ್ರಚಲನ ಪ್ರವಾಹ	Convection current
ಪ್ರಭಜನ	Fractionation
ಪ್ರಸರಣ ಗುಣಾಂಕ	Coefficient of expansion
ಪ್ರಸರಣ ಘನ ಗುಣಾಂಕ	Cubical co-efficient of expansion
ಪರ್ಯಾಯದ್ವೀಪ	Peninsula
ಪಳೆಯುಳಿಕೆ	Fossil
ಪ್ರಾಣಿ ವಲಯ	Zoosphere
ಪಾರದೀಪಕ	Translucent
ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ	Profile
ಪ್ರಿಸಂ ಆಕೃತಿ	Prismatic
ಬಂಧಕ ಕಾರ್ಯಭಾರಿ	Cementing agent
ಬಡು	Rack
ಬಹಿಸ್ಸರಣ	Extrusive
ಬಾಡುಗುಣಕ	Wilting coefficient
ಬಾಡು ಬಿಂದು	Wilting point
ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ	Space
ಬೆಂಕಿ ಬಂಡೆ	Fire rock
ಬೆಣಚು	Quartz
ಬೆಳೆ ಸಂಗೋಪನೆ	Crop husbandry
ಬೇರುಗಂಟು	
ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯ	Legume
ಭಿನ್ನಸ್ತರ ಶಿಲೆ	Schist
ಭೂ ಉತ್ಥಾನ	Upthrust
ಭೂಕಂಪ	Earthquake
ಭೂ ಕುಸಿತ	Land Slide
ಮಣ್ಣಿನ ಆಕೃತಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ	Soil morphology
ಮಣ್ಣುಗಾಳಿ	Soil air

ಮಣ್ಣು ಸ್ಥಿತಿ ಕಾರಕ	Soil conditioner
ಮರಳುಗಲ್ಲು	Sand stone
ಮರಳು ಚಿಮ್ಮಲು	Sand blast
ಮರಳುದಿಣ್ಣೆ	Sand dune
ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಕಣ	Secondary particle
ಮುರಿತ, ಒಡಕು	Fracture
ಮುರುಕು ಅಥವಾ ಹಂಟೆಯಾಕೃತಿ	Crumb
ಮೂಲ ಬಂಡೆ (ತಾಯಿ ಬಂಡೆ)	Parent rock
ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು	Alluvial soil
ಮೇಲ್ಮೈ ಮಂದ ಗಟ್ಟುವಿಕೆ	Adsorption
ಮೇಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣ	Topography
ಯಾಂತ್ರಿಕ ಬಿಡಿಗಳು	Mechanical seperates
ರಾಳ	Resin
ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆ	Metamorphic rock
ಲಂಬಕೊಯ್ತು	Vertical section
ಲೋಮನಾಳಾಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ	Capillarity
ಲೋಮನಾಳ ಚಲನೆ	Capillary movement
ವರ್ಣಪಟಲ	Spectrum
ವಲಯ ಮಣ್ಣು	Zonal soil
ವಾತಪ್ರಕ್ರಿಯೆ (ಹವಾಮಾನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ)	Weathering process
ವಾಯುಹಂತ	Gaseousphase
ವಿಘಟನೆ	Disintegration
ವಿಭಜನೆ	Decomposition
ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ	Specific gravity
ವಿಸರಣೆ	Diffusion
ಶಾಖರೂಪಾಂತರತೆ	Thermometamorphism
ಶಿಲಾವರಣ	Lithosphere
ಷಡ್ರೇಖಾಕೃತಿ	Hexagonal
ಸಂಕೋಚನ	Shrinkage
ಸಂಕೋಚನ ಬಿರುಕು	Shrinkage crack
ಸಂಖ್ಯಾಮೌಲ್ಯ	Numerical value
ಸಂತೃಪ್ತಿ	Saturation
ಸಂದಿಗ್ಧ ತೇವಬಿಂದು	Critical moistue point
ಸಂದಿಗ್ಧ ಸ್ಥಿರ	Critical constant
ಸಂಪೀಡನ ಸ್ಥಿತಿ	Constriction
ಸಂಸಕ್ತಿ	Cohesion
ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ	Porosity
ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ	Columnar
ಸ್ತರಶಾಸ್ತ್ರ	Stratigraphy
ಸರಣಿ	Catena
ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ತ್ರಾಸು	Automatic balance
ಸ್ವರೂಪ	Texture
ಸಹಾಯಕ	Accessory
ಸಾವಯವ ವಸ್ತು	Organic matter
ಸ್ಥಿತಿಕಾರಕ ಅಂಶ	Conditioning factor
ಸೀಳಿಕೆ	Cleavage
ಸುಣ್ಣಯುಕ್ತ	Calcareous
ಸ್ಥೂಲಗೊಬ್ಬರ	Bulky manure
ಹಗುರ ಮಣ್ಣು	Light soil
ಹಿಮನದಿ	Glacier
ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೀಕರಣ	Humification
ಹೊರಪದರದ ವಿಕೃತ ರಚನೆ	Crustal deformation

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗದ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
1.	ಸುಭಿಕ್ಷತೆಗೆ ತೆರೆದ ಬಾಗಿಲು (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	2-50	
2.	ಪೀಡೆ ನಿರ್ವಹಣೆ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	7-00	
3.	ಕೀಟ ನಿಂಗಡಣೆ	15-00*	
4.	ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ, ಭಾಗ-1	6-25	
5.	ಕೀಟ ಹತೋಟಿ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	12-50*	
6.	ತರಕಾರಿ ಬೇಸಾಯ	12-50	
7.	ಕೃಷಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಶಬ್ದಾರ್ಥ ನಿರೂಪಣಾವಳಿ	5-00	6-25*
8.	ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕೈಪಿಡಿ	15-00	19-00*
9.	ರೈತರ ನೆಚ್ಚುಮೆಚ್ಚಿನ ಮರಗಳು	15-00	19-00*
10.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ, ಭಾಗ-2	11-25	15-00
11.	ಬೀಜಗಣಿತ ಪರಿಚಯ	15-00	20-00
12.	ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರು ನಿರ್ವಹಣೆ	15-00	19-00*
13.	ಮಣ್ಣು	11-25	15-00*
14.	ಕೃಷಿ ಸಹಕಾರ	6-25	10-00*
15.	ಕಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಳೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ	15-00	19-00*
16.	ಗೋಸಂಪತ್ತು	6-25	10-00*
17.	ಧಾನ್ಯದಾಸ್ತಾನು ತತ್ವ ಮತ್ತು ಪದ್ಧತಿಗಳು	7-50	11-25
18.	ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆ ಹಾಗೂ ಉತ್ಪಾದಕತೆ	17-50	21-25*
19.	ಪಶುವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	6-00	16-00
20.	ಹೊಲದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೆಲವು ಕೀಟಗಳು	8-25*	12-00*
21.	ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡುವ ಕ್ರಮಗಳು	7-50*	12-50*

* ಪ್ರತಿಗಳು ತೀರಿವೆ

22.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ, ಭಾಗ-3	10-00	15-00
23.	ಕೃಷಿ ವಿಸ್ತರಣ ಶಿಕ್ಷಣ ಪದ್ಧತಿಗಳು	11-25	16-25*
24.	ಕಣಜದ ಪೀಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	15-00	19-00
25.	ಸಸ್ಯವರ್ಗೀಕರಣಶಾಸ್ತ್ರ	15-00	20-00
26.	ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	6-00	16-00
27.	ಕಡಲ ಮೀನುಗಾರಿಕೆ	5-00	10-00
28.	ಧಾನ್ಯದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10-75	
29.	ಕಬ್ಬಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	4-50	
30.	ಶಿಶುವಿಹಾರ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	6-00	
31.	ಬೇಳೆಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	7-50	
32.	ಕೃಷಿ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಸಮೀಕ್ಷಣೆ	9-50	14-00
33.	ಇಲಿಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ	9-50	13-25
34.	ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	21-50	
35.	ಹಣ್ಣಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	16-25	
36.	ಕ್ಯಾನಿಂಗ್-ಆಹಾರ ಜೋಪಾಸನೆಯ ಒಂದು ಆಧುನಿಕ ವಿಧಾನ	16-25	21-25
37.	ಅಲಂಕಾರ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10-75	
38.	ಜೀವಕೋಶಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ	20-00	25-00
39.	ಎಲುಬುಶಾಸ್ತ್ರ	11-25	16-25
40.	ಕಡಲೆಕಾಯಿ	10-00*	15-00
41.	ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೇಶಿಕೆ, ಭಾಗ-1	25-00	30-00
42.	ತೆಂಗು, ಅಡಕೆ, ಇತರ ಗರಿಮರಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	9-00*	

* ಪ್ರತಿಗಳು ತೀರಿವೆ

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
43.	ಪ್ಲಾಂಟೇಶನ್ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	12–00	
44.	ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೋಳಿಸಾಕಣೆ	22–50	27–50
45.	ಕಲ್ಲುನಾರು (ಭೂತಾಳೆ) ಗಿಡಗಳು	5–00	
46.	ಎಣ್ಣೆ ಬೀಜ (ಕಾಳು)ಗಳ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	7–50	
47.	ಹತ್ತಿ (ನೂಲು) ಹಾಗೂ ನಾರಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10–00	
48.	ಹಸುರೆಲೆ ಗೊಬ್ಬರ ಮೇವು ಹಾಗೂ ಉಪ್ಪು ನೀರಳೆ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	5–00*	
49.	ಮಾದಕ (ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಗಾಂಜ) ಮತ್ತು ಸಂಬಾರ (ಅರಿಶಿನ ಇತ್ಯಾದಿ) ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	3–75	
50.	ಕೃಷಿ ಉಪಯೋಗಿ ಕೆಲವು ವೃಕ್ಷಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	4–50	
51.	ಸಸ್ಯಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ	25–00	30–00
52.	ಮೀನುಗಾರಿಕೆ	10–00	15–00
53.	ಭಾರತೀಯ ಗ್ರಾಮೀಣ ಯುವಕ ರೈತ ಸಂಘಗಳ ಸಂಘಟಣೆ	8–25	13–25
54.	ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೇಶಿಕೆ, ಭಾಗ–2	20–00	25–00
55.	ಸಾವಯವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೇಶಿಕೆ	14–00	19–00
56.	ಪಶುರೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯ	12–50	17–50
57.	ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಜೇನುಸಾಕಣೆ	20–00	25–00
58.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿ. ಮೂಲದ ಸೋಂಕು ರೋಗಗಳು	7–50	12–00
59.	ದೊಡ್ಡರೋಗ	5–00	
60.	ಮೂಲ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ	19–00	24–00
61.	ಜೇನುಸಾಕಣೆ	17–50	22–50
62.	ಕೃಷಿರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ	3–25	

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
63.	ಮಣ್ಣು ನಿರ್ವಹಣೆ, ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನೆ	20–00	25–00
64.	ಕೃಷಿ ಅನಿಲಯಂತ್ರ ಹಾಗೂ ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರುಗಳು		60–00
65.	ಸಹಕಾರಿ ಬೇಸಾಯ	18–00	23–00
66.	ಕೋಶ	20–00	25–00
67.	ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಗಳ ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣ	12–50	19–00
68.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ	20–00	25–C0
69.	ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ರೂಪಿಕೆಗಳು	17–00	22–00
70.	ರೇಖಾತ್ಮಕ ಬೀಜಗಣಿತ	30–00	35–00
71.	ಹುಲಿ–ಭಾರತದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮೃಗ	20–00	24–00
72.	ನೀರಾವರಿ ತತ್ವ ಹಾಗೂ ಪದ್ಧತಿಗಳು	45–00	50–00
73.	ಮಣ್ಣು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಕೈಪಿಡಿ	45–00	50–00
74.	ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವರ್ತನೆ	17–00	22–00
75.	ಬೆಳೆ ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ		125–00*
76.	ಸಸ್ಯತಳಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ವಿಧಾನಗಳು		60–00
77.	ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ	17–00	22–00
78.	ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಗಳಿಸಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ–1)	8–50	
79.	ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕುಟುಂಬ, ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಹಾಗೂ ಕನ್ನಡ ಹೆಸರುಗಳು	15–00	20–00
80.	ಮೀನು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಾಗರೋತ್ಪನ್ನ ಆಹಾರಗಳ ಶೀತಜೋಪಾಸನೆ	20–00	25–00
81.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕೀಲು ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯುಶಾಸ್ತ್ರ	20–00	25–00
82.	ಕುರಿಸಾಕಣೆ	8–00	13–00
83.	ಜೋಳ	10–00	15–00
84.	ಹಂದಿಯ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ	35–00	40–00
85.	ಆಧುನಿಕ ಹೈನಾಗಾರ ದನಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ	25–00	30–00
86.	ದಾಸ್ತಾನು ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	8–00	
87.	ಮನೆ ಕೀಟಗಳು ಇತರ ಪೀಡೆಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10–00	

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
88.	ಜಾನುವಾರು ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10–00	
89.	ತೆಂಗಿನ ಬೇಸಾಯ	9–00*	14–00*
90.	ಆಹಾರ ರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಕೆಡುವಿಕೆಯ ತತ್ವಗಳು (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ–2)	11–00	
91.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ವಿಧಾನಗಳು (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು, ಭಾಗ–1)	17–00	
92.	ಕೃಷಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ	2–00	
93.	ಹಸುರು ಸಸ್ಯದ ಜೀವನ	12–00	17–00
94.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಯಾಪಚಯ (ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ) ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಸಂಬಂಧ (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು, ಭಾಗ–2)	18–00	
95.	ವಿವಿಧ ಆಹಾರಗಳು ಕಲುಷಿತವಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣೆ (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ–3)	15–00	
96.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಕಿಣ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಆಹಾರಗಳು (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ–4	7–00	
97.	ರೋಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಆಹಾರಗಳು (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಗ–5)	5–00	
98.	ಆಹಾರ ನೈರ್ಮಲ್ಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ತನಿಖೆ (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ–6)	7–00	
99.	ಕೃಷಿ ಕರ್ನಾಟಕ	12–00	17–50
100.	ದಾಸ್ತಾನು, ಮನೆ ಜಾನುವಾರು ಹಾಗೂ ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ		35–00
101.	ಮತ್ಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ		50–00

* ಪ್ರತಿಗಳು ತೀರಿವೆ

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
102.	ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆ	35–00	40–00
103.	ಫಾರ್ಮ್ ನಿರ್ವಹಣೆ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ		60–00
104.	ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ		62–50
105.	ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾಜಿಕ ಅರಣ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ	25–00	35-00
106.	ಬತ್ತದ ಬೇಸಾಯ	15–00	25–00
107.	ಧಾನ್ಯದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ರೋಗಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	12–00	17–00
108.	ವ್ಯವಸಾಯ ಮುನ್ನಡೆ	18–00	28-00
109.	ಕೀಟಶಾಸ್ತ್ರ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ	3–50	
110.	ಸಚಿತ್ರ ಬತ್ತದ ಬೆಳೆ	12–50	22-50
111.	ಕೋಳಿಸಾಕಣೆ ಕೈಪಿಡಿ	9–00	19–00
112.	ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರ	10–00	20–00
113.	ಭೂಸಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ	7–50	17–50
114.	ಬಿಳಿಕಸ	9–00	19–00
115.	ವೈರಸ್‌ಗಳು (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು ಭಾಗ-3)	7–50	
116.	ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ	20–00	30–00
117.	ಲವಂಗ	3–50	
118.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆ ಹಾಗೂ ಅನುವಂಶೀಯ ಗುಣಗಳ ಪುನರ್ ಸಂಯೋಜನೆ (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು ಬಾಗ–4)	15–00	
119.	ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮತ್ತು ವಿವರಣೆ (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು ಭಾಗ–5)	25–00	
120.	ಎಣ್ಣೆ ಕೊಡುವ ಕೆಲವು ಹೊಸ ಸಸ್ಯಗಳು	12–00	22–00
121.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಪರಿಸರಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು, ಭಾಗ–6) ಸೋಂಕು ರಕ್ಷಣಾಶಾಸ್ತ್ರ		
122.	ಕೃಷಿಯಂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳು	80–00	
123.	ಸಸ್ಯಪೋಷಕಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪಾತ್ರ	10–00	20–00
124.	ಮೆಣಸು-ಕಪ್ಪು ಹೊನ್ನು	9–00	19–00
125.	ಮಾನವ ಕಲ್ಯಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬಳಕೆ (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು ಭಾಗ–7)	5–00	

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
126.	ಕೃಷಿ ಅರ್ಥಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಪ್ರವೇಶಿಕ	25–00	35–00
127.	ರೇಷ್ಮೆ ವ್ಯವಸಾಯ	25–00	35–00
128.	ಕೃಷಿ ಪ್ರಸರಣೆ	25–00	35–00
129.	ಹಣ್ಣಿನ ಬೆಳೆಗಳ ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣ	12–00	22–00
130.	ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿ	15–00	28–00
131.	ಬಿದಿರು ಮತ್ತು ಬೆತ್ತ	10–00	20–00
132.	ಬತ್ತದ ಬೆಳೆಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣ	6–00	
133.	ಇಪ್ಪತ್ತೊಂಬನೆಯ ದಿನ	ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ	
134.	ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು	20–00	30–00
135.	ಆಧುನಿಕ ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ		
136.	ಸುಗಂಧದ್ರವ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳು	12–50	22–50
137.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು		ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ
138.	ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ		2–50
139.	ಪ್ಲಾಂಟೇಶನ್ ಬೆಳೆಗಳ.ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣ		ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ
140.	ಪ್ರಾಚೀನ ಅರ್ವಾಚೀನ ದನಗಳ ಇತಿಹಾಸ		ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ